INFOFICHE no 302-INF-0924

Neutralisation manuelle des eaux de lavage acéricoles

Cette fiche a été rédigée pour informer le milieu acéricole quant aux procédures de neutralisation des eaux de lavage acéricoles, dans le but de se conformer aux exigences du REAFIE.

Cette fiche ne remplace nullement les recommandations des organismes officiels, les lois, les règlements et les normes en vigueur. Les procédures de neutralisation peuvent comporter des risques pour la santé et la sécurité des usagers, de même que pour l'environnement. Il est important de procéder de façon sécuritaire afin de minimiser ces risques.

Mise en contexte

Ce document vise à guider les producteurs afin qu'ils soient en mesure de réduire l'impact environnemental associé à leur activité en rejetant des eaux de lavage conformes aux exigences du Règlement sur l'encadrement d'activité en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE), qui prescrit que tout rejet ayant été en contact avec des produits chimiques doit avoir un pH entre 6,0 et 9,5 avant d'être rejeté à l'environnement.

La conformité aux normes environnementales vise tous les types d'entreprises acéricoles sur le territoire privé du Québec, peu importe le nombre d'entailles exploitées. Pour plus d'information sur la mise en application du REAFIE, consulter l'infofiche « 302-INF-0524 - La mise en application du REAFIE en milieu acéricole ».

Responsabilités

Chaque producteur acéricole est responsable des activités qui se déroulent à son érablière. Parmi ses responsabilités, notons:

- Le respect et l'application des normes environnementales en vigueur. Il doit mettre en œuvre les moyens nécessaires pour que les rejets d'eaux usées respectent ces normes. Parmi ces normes, notons celles exigeant que les eaux de lavage, d'assainissement et de rinçage possèdent un pH entre 6,0 et 9,5.
- L'entretien, la fonctionnalité et l'efficacité des équipements ainsi que l'application des procédures de neutralisation recommandées.
- S'assurer que les produits utilisés sont approuvés pour utilisation en acériculture, et conformes à la régie biologique si applicable.
- Le respect des procédures sécuritaires de travail, dont celles nécessitant le travail avec des produits chimiques. Il doit prendre toutes les précautions possibles, incluant l'utilisation d'équipement de sécurité approprié, assurer une bonne ventilation des lieux et suivre des procédures de travail sécuritaires.

Le non-respect des règles de sécurité, des recommandations émises et des procédures de neutralisation sécuritaires peut entraîner des conséquences graves sur la santé et la sécurité des travailleurs.

Précautions

Avant toute manipulation de produits recommandés pour effectuer la neutralisation, consulter les fiches de données de sécurité (SIMDUT), particulièrement la section qui concerne les moyens de protection à utiliser ou à mettre en place pour protéger les travailleurs. En général, les équipements de protection individuels requis pour ce genre de procédure sont :

Lunettes de sécurité

Visière

Gants étanches (caoutchouc, nitrile, néoprène, etc.)

Tablier en néoprène

Protection respiratoire

Chaussures de sécurité étanches et à bouts fermés

Pour plus d'informations sur la santé et sécurité en érablière lors du travail avec des produits chimiques, consulter l'infofiche « 302-INF-0524 La sécurité chimique en entreprise acéricole ».

Prérequis

Pour appliquer cette procédure, certains équipements de base sont prérequis pour assurer la faisabilité des opérations. Certains de ces prérequis sont obligatoires, alors que d'autres sont facultatifs mais permettront à l'entreprise acéricole de simplifier et rentabiliser les opérations de neutralisation.

Prérequis obligatoires

- Réservoir d'accumulation des eaux de lavage à neutraliser
- Système de mélange du réservoir (agitateur mécanique, pompe ou palette de mélange)

  Attention, une méthode d'agitation manuelle comporte plus de risques pour la personne qui l'exécute, puisqu'elle sera exposée aux éclaboussures et aux dégagements gazeux pouvant se produire.
- Valve d'admission au réservoir
- Valve de contournement
- Valve de vidange du réservoir
- pH-mètre étalonné

  les bandelettes de pH ne sont pas recommandées, dû à leur manque de précision pour assurer le respect des cibles environnementales)
- Thermomètre étalonné
- Pompe (lorsque requis par des dénivellations)

Prérequis facultatifs

- Actuateur pour ouverture et fermeture automatique des valves
- Système de mesure du niveau du réservoir (flotte, système acquisition de données, ...)
- Conductimètre étalonné

  Lors de l'utilisation du chiffrier calcul des agents neutralisants requis.
- pH-mètre de lecture en continu
- Automate programmable ou tout autre système de contrôle du pH, du niveau du réservoir et de l'ouverture / fermeture des valves.
- Système de dosage des agents neutralisants (lors de l'utilisation des agents neutralisants forts)

  En plus de faciliter l'automatisation des opérations, un système de dosage automatisé rend l'utilisation d'agents neutralisants forts plus sécuritaires. Une pompe doseuse dédiée à chaque produit est recommandée.

Bien que des recommandations soient émises dans cet ouvrage quant aux équipements requis, le dimensionnement et la sélection du matériel devraient être réalisés par des personnes compétentes en la matière.

L'automatisation des équipements n'est pas essentielle à cette procédure, mais pourrait permettre de diminuer la charge de travail et les coûts associés à long terme.

Lexique

Réservoir d'accumulation : Réservoir qui sert à accumuler les eaux de lavage acéricoles à neutraliser avant leur rejet à l'environnement.

Agents d'entretien : Produits chimiques utilisés pour le lavage, le rinçage et l'assainissement nécessaires à l'entretien sanitaire des équipements de production acéricole. Ces agents incluent autant les produits acides que les produits basiques ou alcalins.

Agents neutralisants : Produits chimiques réactifs utilisés pour ramener le pH des eaux de lavage à une valeur conforme (de 6,0 à 9,5). Pour cette procédure, 3 catégories d'agents neutralisants ont été sélectionnées :

- **Acide concentré** : Sers à diminuer le pH des eaux de lavage lors qu'il est plus grand que 9,5. Utiliser de l'**acide citrique** (acide organique concentré) :

  ⇒ déjà connu et utilisé par les producteurs acéricoles lors des lavages acides de membranes;

  ⇒ autorisé en régie biologique ;

  ⇒ dans le marché acéricole, retrouvé sous forme liquide ou solide, à une concentration variant entre 50 et 100 % ;

  ⇒ utiliser un produit liquide prédilué pour cette application est plus sécuritaire et simple à mettre en œuvre.

- **Base forte** : Sers à augmenter le pH lorsqu'il est plus petit que 6,0. Utiliser de l'**hydroxyde de sodium, aussi nommé soude caustique (NaOH)** :

  ⇒ déjà bien connu et utilisé par les producteurs acéricoles lors des lavages basiques de membranes ;

  ⇒ autorisé en régie biologique ;

  ⇒ dans le marché acéricole, retrouvé sous forme liquide ou solide, à une concentration variant entre 7 et 100 % ;

  ⇒ utiliser un produit liquide prédilué pour cette application est plus sécuritaire et simple à mettre en œuvre.

- **Bicarbonate de soude ($NaHCO_3$)** : Sers autant à diminuer qu'à augmenter le pH :

  ⇒ ce produit est retrouvé dans les magasins à grandes surfaces sous forme solide ;

  ⇒ faiblement réactif, donc moins dangereux à manipuler et à utiliser mais avec un temps de réaction plus long et nécessite plus d'agitation. Requiert une plus grande quantité de produit à acheter et à entreposer que les acides et bases fortes ;

  ⇒ moins efficace pour neutraliser les solutions basiques ;

  ⇒ peut causer un dépôt dans le réservoir si l'agitation n'est pas adéquate. Ce dépôt est sans danger, mais diminue l'efficacité de la neutralisation ;

  ⇒ recommandé pour les érablières de plus petites tailles, qui traitent de plus petits volumes.

Eaux de lavage acéricoles : Eau générée par le lavage et le rinçage des équipements acéricoles. Il peut contenir un agent d'entretien en concentration relativement faible, mais peut tout de même nécessiter une neutralisation avant son rejet à l'environnement.

Manipulation de produits chimiques : Action de transporter, transvider ou installer le contenant de produit chimique. Le terme « *manipulation* » s'applique même si le contenant est fermé.

Lexique (suite)

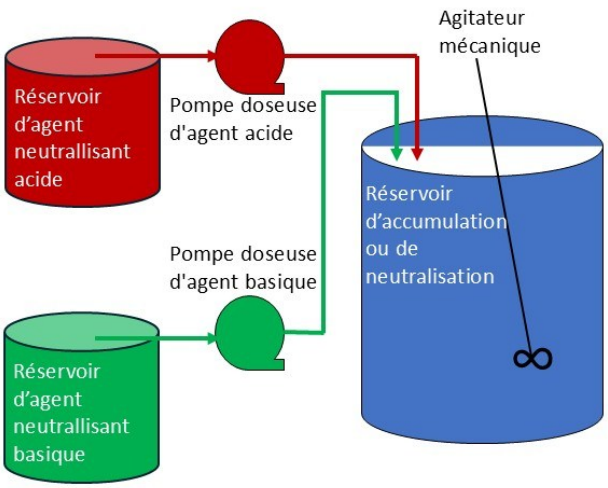
Valve de contournement : Valve (communément appelée « *by-pass valve* ») utilisée pour éviter d'envoyer les eaux de lavage dans le réservoir d'accumulation lorsqu'il respecte les cibles de pH recherchées. Les eaux de lavage sont alors envoyées directement à l'environnement sans nécessiter de neutralisation.

Volume à neutraliser : Souvent appelé « volume critique ». Volume d'eaux de lavage qui doit faire l'objet d'une neutralisation. Ce volume est déterminé par la quantité d'eaux de lavage que contient le réservoir d'accumulation lors de la neutralisation. Il peut provenir d'une seule étape d'entretien sanitaire ou être cumulé sur plusieurs entretiens.

Dépassement de pH dans le sens opposé : Se produit pendant la réaction de neutralisation, lorsque le pH descend en dessous de 6,0 alors qu'il était initialement de 9,5 ou plus haut, et vice-versa. Nécessitera de recommencer la procédure de neutralisation avec l'agent neutralisant inverse. **Ne se produira pas avec le bicarbonate de soude.**

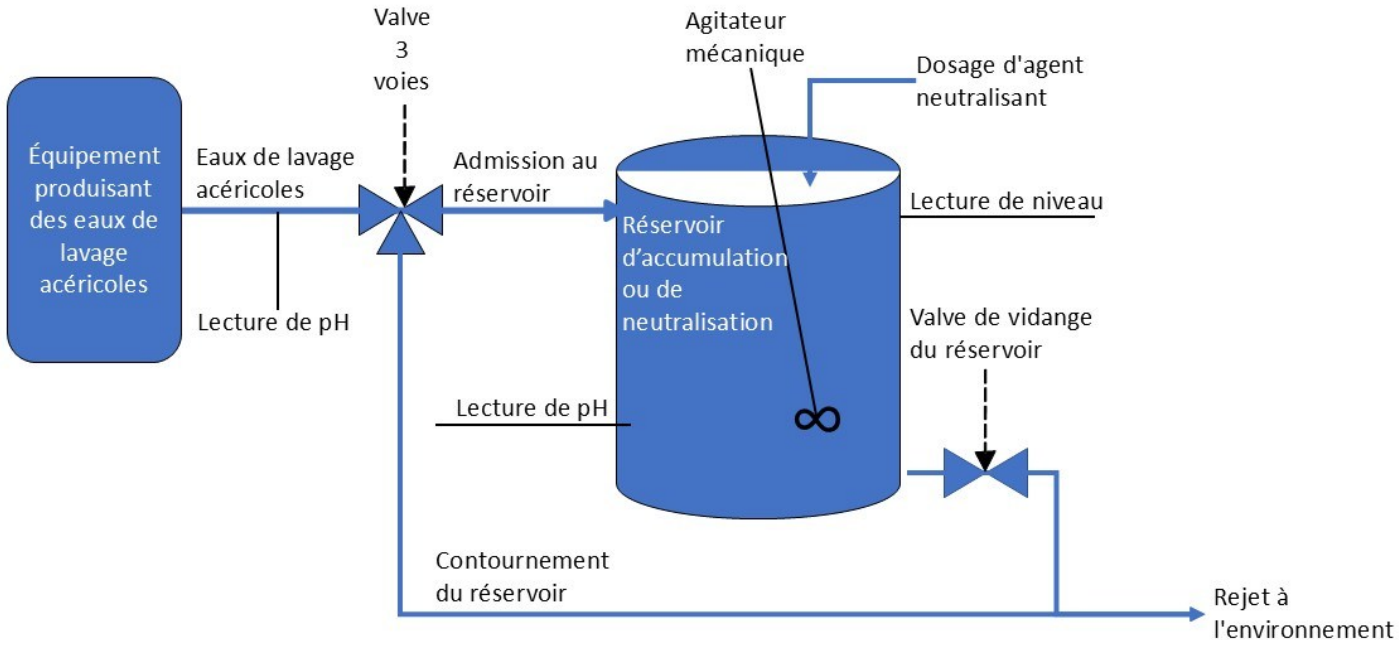
Système de dosage : Bien qu'il ne soit pas obligatoire, un système de dosage est recommandé pour faire la neutralisation à l'aide d'agents neutralisants concentrés tels que l'acide citrique et la soude caustique. **On ne l'utilise pas pour la neutralisation au bicarbonate de soude**. Ce système est constitué de 2 pompes doseuses, une pour l'agent neutralisant acide et l'autre pour l'agent neutralisant basique (soude caustique). Chaque pompe possède son propre réseau de tuyauterie qui achemine l'agent neutralisant vers le réservoir d'accumulation. Les pompes et la tuyauterie doivent être dédiées à un seul des produits pour éviter les risques d'incompatibilité.

Exemple d'un système de dosage type



Installation typique de neutralisation

Le schéma suivant montre une installation typique de neutralisation en industrie :



Pourquoi ne dois-je pas faire la neutralisation directement dans mon équipement?

Réaliser la neutralisation directement dans un équipement acéricole ou dans le circuit de cet équipement (par exemple la cuve de lavage) n'est pas recommandé. Il est plutôt préférable d'utiliser un réservoir dédié à cet usage pour les raisons suivantes :

1- Risque d'abîmer les équipements si les agents neutralisants circulent à l'intérieur (compatibilité, concentration du produit, dilution du produit).

2- Difficile de faire un mélange efficace pour assurer une solution homogène.

3- La présence de résidus de produits (agents de nettoyage, agents neutralisants, réaction secondaire de neutralisation) risque de contaminer le sirop (présence de produits chimiques, odeur, saveur).

4- Le réservoir de neutralisation devrait être conçu et dimensionné pour optimiser les opérations, même en coulée de pointe. Sa taille doit correspondre aux volumes d'eaux de lavage à traiter par neutralisation.

Vos équipements acéricoles sont coûteux et précieux! En s'équipant convenablement, vous pourrez les préserver plus longtemps.

Informations préalables à la neutralisation

Avant de penser faire la neutralisation des eaux de lavage, il faut connaître certaines informations propres à l'établissement où celle-ci sera réalisée. Ces informations devraient être notées dans un registre qui permettra de réaliser et de faire le suivi des neutralisations requises.

Temps pour atteindre un pH conforme

Pendant le rinçage, le pH des eaux de lavage diminue graduellement jusqu'à se rapprocher de la valeur de pH de l'eau de rinçage utilisée. Pour connaître ce temps, il faut faire le suivi du pH des eaux de rinçage à la sortie de l'équipement jusqu'à ce qu'il soit dans les cibles (entre 6,0 et 9,5) pour chaque agent d'entretien utilisé. Ce temps permettra de calculer le volume d'eaux de lavage total à entreposer et à traiter.

Comment procéder:

1- Mesurer le pH de l'eau utilisée pour faire le rinçage (avant son entrée dans l'équipement).

2– Au cours du rinçage, procéder à des vérifications du pH fréquentes (ex : aux 5 minutes). Noter le temps et le pH obtenu.

3—Noter le temps requis avant d'obtenir un pH dans les cibles (entre 6,0 et 9,5).

Attention, la température de la solution peut faire varier la mesure du pH. S'assurer d'utiliser un pH-mètre étalonné avec compensation de température adapté et de respecter les limites de l'instrument.

Note sur la mesure de conductivité électrique:

Si l'atteinte des cibles de pH est difficile, il est recommandé d'ajouter une mesure de conductivité électrique des eaux de rinçage à l'entrée et à la sortie de l'équipement pour valider qu'il ne reste plus de résidus de produit chimique.

Volume critique des eaux de lavage

Le volume critique correspond au volume de solution d'entretien et de rinçage généré dont le pH n'est pas conforme. Différentes méthodes permettent d'estimer ces volumes. Référer au chiffrier « ACER_VolumesLavage » pour plus d'information.

Lorsque cela est possible, le drainage des équipements avant de procéder au rinçage est une bonne pratique pour diminuer les volumes requis.

Fréquence de rejets

La fréquence d'utilisation des agents d'entretien permet d'établir une stratégie efficace et économique de neutralisation. En établissant un calendrier des eaux de lavage, il sera possible de déterminer celles qui pourront être accumulées et neutralisées par la suite. Au cours de la saison, remplir un registre des différentes activités d'entretien sanitaire permettra d'établir ce registre pour les années futures.

Temps de réaction

Temps requis pour que l'agent neutralisant rétablisse le pH des eaux de lavage à une valeur conforme (entre 6,0 et 9,5). Ce temps varie selon l'agent neutralisant, l'agent d'entretien et les conditions de mélange. La tenue d'un registre permettra de détailler chaque cas précis.

Planification des étapes de neutralisation acido-basique

1 - Volumes de rejets

Pour chaque système qui produit des rejets à neutraliser :

- estimer le volume par production et par saison;
- utiliser le chiffrier de calcul ou vos registres de production au besoin.

2 - Stratégie de neutralisation

Réaliser un registre de suivi des volumes à neutraliser et des moments où ils sont produits. À partir de ces informations, décider si on fait :

- la neutralisation chaque fois qu'un rejet est créé;
- la neutralisation de plusieurs rejets accumulés ensembles.

3 -Agents neutralisants requis

- Sélectionner les agents neutralisants requis pour la neutralisation basique et acide.
- Estimer les besoins (quantités requises) pour commander en quantité suffisante.
- Utiliser le chiffrier de calcul « Neutr'Eau » de l'IRDA ou vos registres de production au besoin.
- S'assurer que les produits sont entreposés de façon sécuritaire entre les utilisations.

4 - Instruments de suivi

Prévoir les instruments requis :

- thermomètre et pH-mètre bien étalonnés pour le suivi des réactions;
- instruments intégrés aux circuits ou prélèvements et mesures manuelles;
- planifier l'emplacement de mesures. Choisir un endroit accessible, où l'échantillon est homogène et représentatif de la réaction.

5 -Réservoirs nécessaires

Planifier le nombre et la capacité :

- utiliser le chiffrier de calcul « ACER_VolumesLavage » ou vos registres de production au besoin;
- réserver uniquement pour la neutralisation. Ne doivent pas avoir servi pour d'autres produits chimiques, ni être utilisés pour la sève, le concentré, le filtrat ou le sirop afin d'éviter la présence de résidus.

Planifier le type de réservoir :

- résistant aux produits chimiques;
- 1er choix : les plastiques résistants aux produits chimiques (ex: polyéthylène (HDPE, PE), polypropylène (PP));
- 2e choix : l'acier inoxydable est acceptable mais présente plus de risque d'être endommagé par des produits corrosifs;
- possible, mais moins recommandé : l'acier galvanisé est beaucoup moins résistant à la corrosion, causant des risques de fuite et de nouveaux investissements dans le futur;
- non recommandé : le béton, car incompatible avec les produits chimiques. S'il est recouvert d'un enduit, le fabricant doit certifier que celui-ci est résistant et adapté aux produits utilisés;
- non recommandé : les réservoirs de type piscine.

Planifier l'emplacement :

- Endroit bien aéré au cas où il y aurait des dégagements de gaz ou d'odeurs indésirables (attention au risque de transfert d'odeurs et de goûts aux produits de l'érable).
- Réservoirs enfouis : Référer à un spécialiste en la matière pour vérifier le type de réservoir qui peut être enfoui et les méthodes appropriées. Nécessitent une inspection périodique par caméra pour assurer l'absence de fissure et le risque de déversement vers l'environnement.

6 -Méthode de mélange

Assurer une agitation suffisante pour bien homogénéiser le contenu du réservoir. Sans risque de dépôt au fond. Prévoir une bonne turbulence de tout le liquide dans le réservoir.

- 1er choix : un agitateur mécanique à hélice est plus efficace.
- 2e choix : une pompe de recirculation en acier inoxydable résistante aux produits chimiques. L'entrée et la sortie de la pompe doivent permettre un bon mélange.

  Ne pas utiliser de pompes à piscine car elles ne seront pas suffisamment résistantes aux produits chimiques utilisés (à court ou long terme).
- 3e choix : un mélange manuel à l'aide d'une palette de mélange en plastique ou en acier inoxydable.

  Attention qu'elle soit assez grande pour bien mélanger le contenu du réservoir.

  Moins recommandé pour les gros réservoirs (mélange manuel moins efficace).

  Méthode plus risquée. L'opérateur doit porter tout l'équipement de protection car il est exposé aux vapeurs et aux éclaboussures de produits chimiques.

7-Circuit de neutralisation

- Prévoir la tuyauterie et les valves pour le transfert au réservoir et le rejet à l'environnement.
- S'assurer que les produits de neutralisation ne peuvent pas circuler dans les équipements ou être en contact avec les produits de l'érable.
- Décider si on procède de façon manuelle ou avec des valves automatisées.
- Sélectionner des matériaux adaptés et résistants.

Procédure de neutralisation — sélectionner l'agent neutralisant et la procédure à utiliser.

Toutes les procédures décrites dans cette fiche peuvent être utilisées, indépendamment du nombre d'entailles de l'entreprise. Chacune d'entre elles possède leurs avantages et leurs inconvénients, aussi, il revient au producteur de déterminer celle qui lui convient le mieux. Le tableau suivant montre certaines informations non exhaustives à considérer pour la sélection de l'agent neutralisant et de la méthode.

Produit recommandé et méthode d'ajout	**Nom du produit**	**Bicarbonate de sodium**	**Agent neutralisant fort (acide citrique et hydroxyde de sodium)**	
	Méthodes d'ajout possibles	**Manuelle (ajout graduel à la main)**	**Manuelle (ajout graduel à la main)**	**Automatisée (doseur automatisé ou autre système plus complexe)**
Norme biologique	**Produit accepté**	Oui	Oui, si on utilise les produits recommandés	
Format du produit à utiliser pour la neutralisation	**Solide**	Recommandé	Possible, mais plus dangereux lors de l'ajout.	Possible mais doit être dilué avant emploi.
	Liquide	Non recommandé	Recommandé	Recommandé
Quand choisir ce produit et cette	**Dimension de l'érablière et volume**	Petit nombre d'entaille et faible	Grand nombre d'entailles et forts volumes de rejet	
Dangerosité de la procédure	**Niveau de dangerosité**	Faible	Élevé	Moyen
	Nécessité du port d'équipements de protection individuelle	Oui	Oui	Oui
	Ventilation adéquate requise pour	Oui	Oui	Oui
Efficacité et quantité de neutralisant requise	**Efficacité**	Moindre, surtout pour les solutions	Meilleure	Meilleure
	Risque de réactions	Faible	Moyen à élevé	Moyen à élevé
	Risque de	Faible	Moyen à élevé	Faible à moyen
Investissement et coûts estimés	**Équipements**	Faible à moyen	Faible à moyen	Moyen à élevé
		Dans tous les cas, le niveau d'investissement dépend du niveau d'automatisation choisi.		
	Temps de travail requis pour réaliser la neutralisation	Élevé dû à l'efficacité moindre du produit	Moyen à élevé, selon les installations	Faible à moyen, selon les installations et le niveau d'automatisation
	Quantité de neutralisant requis	Élevé	Moyen	Moyen
		Produit moins efficace et temps de réaction et mélange possiblement plus long	La quantité de produit requise devrait être similaire d'une méthode à l'autre. La procédure doit être bien suivie pour minimiser la quantité requise.	

Procédure de neutralisation - Estimations des volumes et agents neutralisants

Estimer la quantité d'agent neutralisants

Vous devez connaître le volume d'eaux de lavage à neutraliser. Utiliser vos registres de productions et/ou le chiffrier de calcul « ACER_VolumesLavage » pour vous aider.

Pour estimer à l'avance la quantité d'agents neutralisants, utiliser le chiffrier de calcul « Neutr'Eau » de l'IRDA. Des réajustements pourraient être requis selon la nature de l'agent neutralisant (concentration, forme, etc.). Vous aurez besoin de noter plusieurs informations indiquées dans la section « Tenue d'un registre ».

Si vous ne souhaitez pas estimer à l'avance la quantité d'agent neutralisant requise, vous pouvez ajouter graduellement de petites quantités d'agents neutralisants, en mélangeant et en mesurant le pH. Noter dans un registre la quantité ajoutée et le pH atteint. Continuer jusqu'à l'atteinte du pH réglementaire.

Tenue d'un registre

Le **registre d'entretien des équipements** permet de mieux estimer les caractéristiques des eaux de lavage produites par votre entreprise. Vous devriez y consigner :

- produits de lavage ou d'assainissement utilisés (agents actifs et leurs concentrations) ;
- masse ou volume de produit pur utilisé ;
- volume d'eau ou de filtrat utilisé pour préparer la solution chimique;
- pH, température et conductivité électrique de la solution de lavage ou d'assainissement et des eaux de rinçages.
- volumes et temps pour atteindre un pH dans les normes lors du rinçage (volume critique à neutraliser).
- périodes de production des eaux de lavage.

Le **registre de neutralisation** permet d'évaluer les besoins à long terme.

- quantités d'agents neutralisants utilisés.
- temps requis pour la neutralisation, méthode de mélange et pH atteint.

Choisir l'agent de neutralisation à utiliser

- Acide citrique : Utilisé pour neutraliser les produits basiques seulement (pH > 9,5). Plus efficace pour les réactions de neutralisation. L'utilisation d'un produit liquide prédilué est plus sécuritaire.

- Hydroxyde de sodium : Utilisé pour neutraliser les produits acides seulement (pH < 6,0). Plus efficace pour les réactions de neutralisation. L'utilisation d'un produit liquide prédilué est plus sécuritaire.

- Bicarbonate de soude : Peut être utilisé autant pour la neutralisation de produits acides (pH < 6,0) et basiques (pH > 9,5). Plus sécuritaire pour les réactions de neutralisation, mais moins efficace et temps de réaction plus long. L'utilisation d'un produit en poudre est plus simple.

Peu importe l'agent neutralisant sélectionné, il faut faire l'ajout de façon successive, en laissant suffisamment de temps au mélange pour s'homogénéiser avant de prendre la lecture du pH. Les premières fois que ces étapes seront réalisées, celles-ci prendront plus de temps. Avec l'expérience, vous serez en mesure de mieux connaître les quantités à ajouter pour vos besoins ainsi que les temps de mélange requis.

Pour votre sécurité, il est important de suivre les procédures recommandées et de porter tous les équipements de protection individuelle (ÉPI) requis.

Procédure de neutralisation

1- Recueillir le volume d'eaux de lavage à neutraliser dans le réservoir de neutralisation.

Avant de procéder : Vérifier s'il y a de l'espace dans le réservoir pour accumuler les eaux de lavage. Vérifier le pH des eaux déjà accumulées dans le réservoir, s'il est entre 6,0 et 9,5, vider le réservoir. Bien fermer la valve de vidange.

2- Bien mélanger le réservoir contenant les eaux de lavage. La méthode choisie doit permettre une turbulence suffisante pour que le mélange soit homogène. Il est possible d'utiliser :

- un agitateur à hélice mécanique (plus recommandé) fait de matériaux résistants aux produits chimiques.
- une pompe en acier inoxydable résistante aux produits chimiques.
- une palette d'agitation manuelle résistante aux produits chimiques (moins recommandé).

3- S'assurer d'une bonne ventilation de la pièce et de porter tout l'équipement de protection individuelle recommandé.

4- Vérifier le pH et la température des eaux de lavage à neutraliser, à un endroit où le mélange est homogène. Au besoin, prélever 2 échantillons à des endroits différents pour s'assurer de l'homogénéité.

⇒ Si les valeurs de pH sont éloignées les unes des autres, laisser la solution mélanger plus longtemps. Au besoin, ajuster la méthode d'agitation pour qu'elle soit plus efficace.

⇒ Lorsque les valeurs de pH sont près l'une de l'autre, continuer les étapes de neutralisation.

Note : La différence acceptable entre 2 mesures de pH dépend de l'instrument utilisé et de l'environnement où la mesure est réalisée. En absence de données précises, une différence maximale de 0,5 unités peut être considérée acceptable, en s'assurant que les valeurs obtenues permettent de respecter les cibles environnementales (6,0 à 9,5).

5- Préparer l'agent neutralisant requis :

⇒ Pour ne pas gaspiller de produit, diviser la quantité totale de produit en petites portions et de répéter les étapes 5 à 7 avec celles-ci jusqu'à ce que la neutralisation soit bien finalisée. Cette façon de procéder permettra d'optimiser la quantité de produit utilisée par neutralisation, de limiter les coûts d'achats de produits et de limiter les risques de dépassement de pH.

⇒ Cas A : Si vous connaissez la quantité d'agents neutralisants requis :

⇒ Commencer par mesurer et utiliser le 1/4 de la quantité d'agents neutralisants totale estimée. Ajouter graduellement de petites quantités d'agents neutralisants à la fois près du système de mélange pour laisser le temps au produit de se mélanger correctement et pour éviter la formation de dépôt dans le réservoir.

⇒ Cas B- Si ne connaissez pas la quantité d'agents neutralisants requis :

⇒ Ajouter graduellement de petites quantités d'agents neutralisants à la fois près du système de mélange pour laisser le temps au produit de se mélanger correctement et pour éviter la formation de dépôts dans le réservoir.

6- Laisser mélanger environ 2 minutes. Vérifier que la température de la solution n'augmente pas (réaction exothermique). Si un système de dosage est utilisé, l'arrêter le temps que la solution se mélange.

Note : Le temps de mélange sera différent d'une installation à l'autre. Vérifier que le pH est stabilisé avant de continuer la procédure. Si le temps de mélange n'est pas suffisant, on risque soit une neutralisation incomplète, soit un dépassement de pH.

7- Vérifier le pH de la solution, comme indiqué à l'étape #4. Recommencer les étapes 5 à 7 jusqu'à ce que le pH soit à la valeur recherchée (entre 6,0 et 9,5).

8- Lorsque le pH des eaux de lavage est dans les cibles, entre 6,0 et 9,5, celles-ci peuvent être rejetées à l'environnement. Vidanger le réservoir, et le rincer à l'eau potable en vue de la prochaine utilisation.

9- Noter les informations de neutralisation (produit neutralisé, agent neutralisant, quantité de chacun, temps, pH et température) à titre de suivi.

Procédure de neutralisation — plusieurs rejets cumulés

Cette procédure ne doit jamais être réalisée sur des produits purs ou non dilués.

Si plusieurs rejets de nature différente (par exemple lors d'une séquence d'entretien acide et basique du concentrateur membranaire) sont générés dans le même intervalle de temps, ceux-ci peuvent être accumulés et neutralisés ensemble, à condition de respecter certains critères de base:

⇒ Les rejets doivent être bien dilués;

⇒ Les concentrations en produits chimiques des rejets ne doivent pas causer de risques s'ils sont mélangés ensemble. Les produits utilisés en acériculture sont généralement utilisés à des concentrations suffisamment faibles pour que cela ne cause pas de problème majeur.

Pour neutraliser des rejets cumulés, suivre la même procédure qu'indiquée précédemment.

⇒ Dépendant du mélange réalisé, il est possible que le chiffrier d'estimation des quantités d'agents neutralisants ne puisse pas être utilisé dans ce cas de figure. Dans ce cas :

- ♦ Ajouter graduellement de petites quantités d'agents neutralisants à la fois.
- ♦ Bien mélanger après chaque ajout et vérifier le pH.
- ♦ Continuer par ajouts graduels jusqu'à atteindre le pH recherché.
- ♦ Noter les informations de neutralisation à titre de suivi. Ces données serviront de base pour établir une procédure spécifique à votre cas.

Notes sur les procédures de neutralisation

Utilisation d'une pompe doseuse	Dépassement de pH
L'ajout manuel d'un agent neutralisant fort (acide citrique, hydroxyde de sodium) peut causer des réactions dangereuses pour la santé et la sécurité. Si possible, l'utilisation d'une pompe doseuse et d'un système de distribution d'agent neutralisant est recommandée.	La procédure avec un agent neutralisant fort (acide citrique, hydroxyde de sodium) est plus à risque de causer un dépassement de pH. Si cela arrive, recommencer la procédure avec l'agent neutralisant opposé. Note : Le bicarbonate de sodium ne causera pas de dépassement de pH. De plus, il peut être utilisé comme agent en cas de dépassement de pH, si on ne souhaite pas utiliser l'agent neutralisant fort opposé.

Pourquoi y a-t 'il un dépassement de pH et comment l'éviter la prochaine fois?

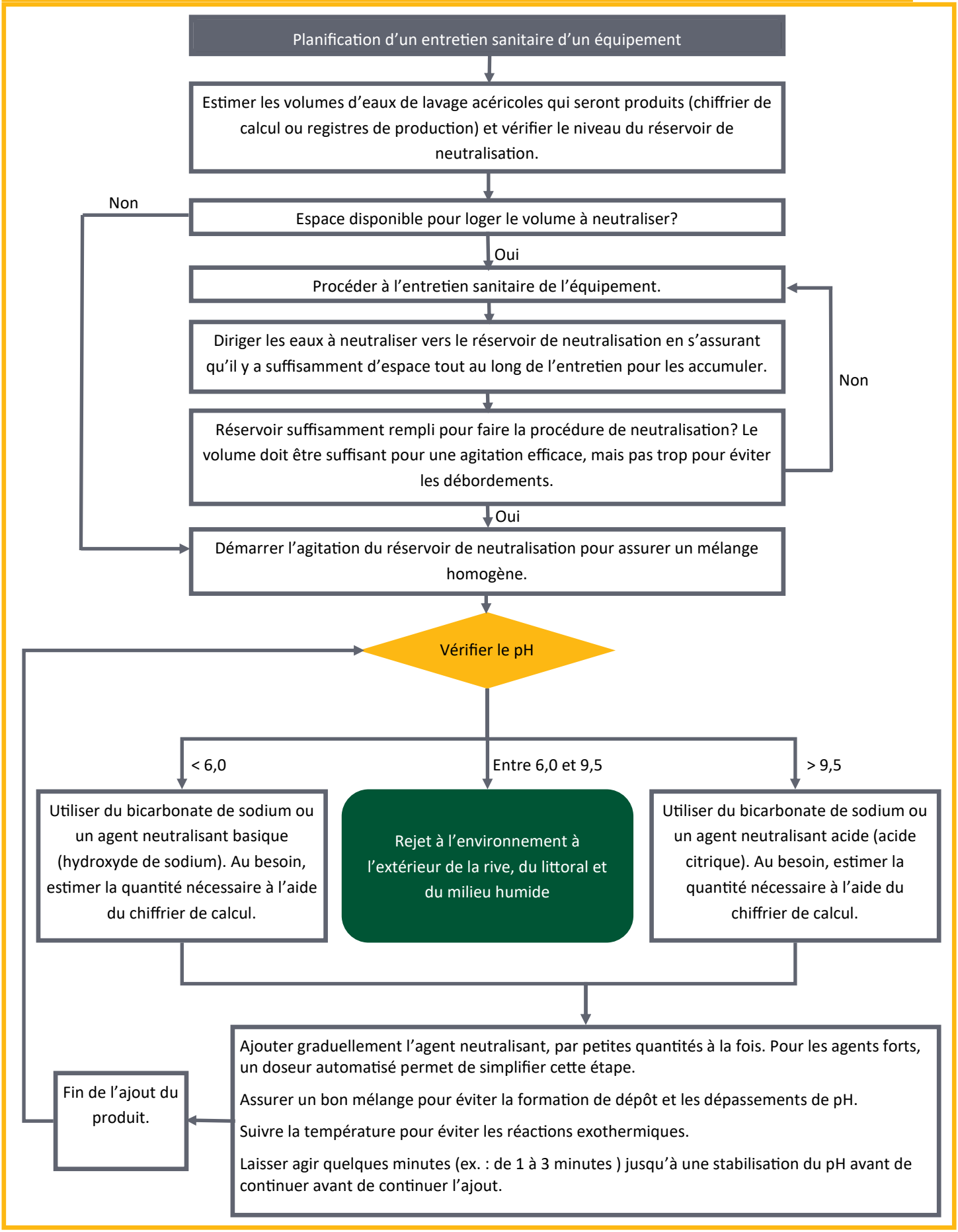
Ajout de produit trop rapidement : Si le mélange est fait manuellement, diminuer la quantité de produit ajoutée la prochaine fois. S'il y a un système de dosage automatisé, diminuer la fréquence ou la course de la pompe doseuse.

Mauvais mélange des eaux de lavage : S'assurer que la méthode de mélange est suffisante pour que le liquide soit homogène. Si un agitateur est utilisé, s'assurer qu'il est bien en place et fonctionnel tout au long de la procédure de neutralisation.

Agent de neutralisation trop fort (concentration trop élevée) : Sélectionner un produit avec une concentration plus faible d'agent neutralisant. Attention, à moins d'avis contraire du fabricant, ne pas tenter de diluer l'agent neutralisant concentré, au risque d'occasionner une réaction violente.

Trop faible volume d'eaux de lavage à neutraliser : Attendre d'avoir plus d'eaux de lavage à neutraliser avant de procéder à la neutralisation.

Schéma de la procédure de neutralisation



Guide de sélection du matériel nécessaire - Résumé

ÉQUIPEMENTS	REQUIS	OPTIONNELS	RECOMMANDATIONS
Réservoir de neutralisation	X		- Réservoir dédié exclusivement pour cet usage. - Matériaux recommandés : 1 - plastique résistant aux produits chimiques (HDPE, PE ou PP). 2 - acier inoxydable (attention, car moins résistant à la corrosion). - Établir les besoins (capacité) en établissant une stratégie de neutralisation. - Pour les petites installations, un réservoir de type "tote" pourrait convenir.
Système de mélange du réservoir	X		Méthodes recommandées : 1- agitateur mécanique (préférable pour réservoirs de grande capacité) 2- pompe de recirculation (résistante aux produits chimiques) - temps de mélange peut être plus long. 3- agitation manuelle pour les petites installations (moins sécuritaire en cas de dégagement de gaz et nécessite plus de travail).
pH-mètre	X		Idéalement lecture en continu intégré au circuit. Mesure manuelle à différents points d'échantillonnage possible. PAS de bandelettes de pH, car moins précis pour les cibles environnementales. Peu importe le modèle, l'étalonnage doit être fait régulièrement (avant chaque utilisation).
Thermomètre	X		Permet de suivre la température de la réaction de neutralisation. Idéalement lecture en continu intégré au circuit. Mesure manuelle à différents points d'échantillonnage possible. La vérification de l'étalonnage doit être faite régulièrement (selon les recommandations du manufacturier).
Valves d'admission, de contournement et de vidange du réservoir	X		Peuvent être automatisée ou manuelle. Selon le montage, les valves d'admission et de contournement peuvent être une valve à 3 directions (3 voies) permettant de diriger les eaux de lavage au bon endroit selon le pH.
Pompe	X		S'il y en a une en place, elle peut être utilisée pour acheminer les eaux de lavage au réservoir. Attention de procéder à des rinçages suffisants avant de l'utiliser avec d'autres produits.
Conductimètre		X	Recommandé pour estimer à l'avance les agents neutralisants requis (utilisation de l'outil de calcul Neutr'Eau de l'IRDA). Pas requis pour faire la neutralisation, utiles pour valider les volumes de rinçage totaux par rapport à l'eau utilisée. Peu importe le modèle, l'étalonnage doit être fait régulièrement (avant chaque utilisation).
Système de dosage des agents neutralisants		X	Fortement recommandée pour agents neutralisants forts. Permet de simplifier le dosage de produits.
Système de mesure du niveau de réservoir		X	L'utilisation d'indicateurs visuels ou de système de monitorage est recommandée. Volume trop faible : risque de problèmes lors du mélange (formation de mousse, éclaboussures, mauvaise homogénéisation) et éventuellement un dépassement de pH. Volume trop élevé peut causer des risques de débordement et des éclaboussures, en plus de causer des problèmes lors du mélange (difficulté d'homogénéisation).

Registres de suivis

En annexe, vous trouverez différents exemples de registres pour vous aider à comprendre les éléments qui devraient être notés pour faciliter les étapes de neutralisation. Ces registres sont fournis à titre d'exemple, et devraient être ajustés selon les besoins réels de chaque entreprise.

⇒ Les premiers registres peuvent être utilisés pour suivre les caractéristiques des eaux de lavage, d'assainissement et de rinçage pour différents équipements.

⇒ Le dernier registre peut être utilisé pour suivre la procédure de neutralisation.

Si vos eaux de lavages sont similaires d'une fois à l'autre, les registres pourront vous aider à mieux planifier les volumes en jeux, et les quantités d'agents neutralisants requis. Il est toutefois recommandé de procéder graduellement chaque fois que la neutralisation est réalisée, afin d'assurer son bon déroulement.

Autres informations utiles

La sélection et le montage des équipements pour faire la neutralisation doivent être réalisés avec soin pour éviter d'éventuels problèmes. Voici quelques points importants à considérer :

- Choisir des matériaux adaptés pour toutes les composantes en contact avec les eaux de lavage et les eaux de neutralisation.

- Sélectionner l'emplacement avec soin pour faciliter les opérations et minimiser les risques (débordements sur des employés ou d'autres équipements, transfert d'odeur vers les produits de l'érable). Choisir un endroit accessible, idéalement pas en hauteur, dans un endroit bien ventilé et une zone externe à la zone de production.

- S'assurer d'un bon dimensionnement pour éviter les risques de débordement. En cas de débordement, il faudra mettre en place de méthode pour récupérer le produit sécuritairement (ex. : boudins de rétention).

Pour plus d'informations sur le sujet

Consulter les info fiches suivantes, qui sont contiennent des informations préalables à la procédure de neutralisation :

302-INF-0524 - La mise en application du REAFIE en milieu acéricole

302-INF-0524 La sécurité chimique en entreprise acéricole

302-INF-0524 - Lavage et assainissement en milieu acéricole : mesures de précaution

302-INF-0924 - Estimations des volumes de rejet en acériculture

Chiffrier de calcul - ACER_VolumesLavage

Décharge de responsabilité

Les procédures de neutralisation présentent une part de risque. Le Centre ACER et ses partenaires de réalisation fournissent ces informations afin d'aider le secteur acéricole à se conformer à la réglementation, et ne peuvent être tenus responsables de tout incident découlant d'une mauvaise utilisation ou interprétation de la procédure et des outils d'estimation fournis.

Réalisation: **Septembre 2024**

Centre ACER - 819 369-4000
142, rang Lainesse
St-Norbert-d'Arthabaska, QC
G0P 1B0
www.centreacer.qc.ca

Partenaires de réalisation et de financement

PARTENARIAT CANADIEN pour l'AGRICULTURE · Canada · Québec · INRS Institut national de la recherche scientifique · Producteurs et productrices acéricoles du Québec · irda · avizo EXPERTS-CONSEILS

Annexe - Exemple de registres pour suivis des eaux de lavage et de la neutralisation

Registre de suivi des rejets à neutraliser - Extracteurs

Informations sur l'équipement

Type d'équipement	Extracteurs
Identification de l'équipement	
Capacité	

Informations sur la solution d'entretien et les eaux de rinçage

Date								
Information sur l'agent d'entretien	Nom du produit							
	Agents actifs							
	Concentration (%)							
Caractéristiques solution lavage / assainissement	Quantité utilisée (g ou mL)							
	Volume total de la solution d'entretien (L)							
	pH							
	Conductivité électrique (µS/cm)							
	Température (°C)							
Eaux de rinçage	Caractéristiques rinçage		pH	Conductivité électrique (µS/cm)	Température (°C)	Volume utilisé pour rinçage (L)	Volume accumulé à la sortie (L)	Volume critique à neutraliser (L)
	Eau rinçage entrée							
	Eau sortie procédé	Rinçage 1						
		Rinçage 2						
		Rinçage 3						
		Rinçage 4						
		Rinçage 5						
Volume total à neutraliser (Solution de lavage + eau de rinçage critique) (L)								

Annexe - Exemple de registres pour suivis des eaux de lavage et de la neutralisation

Registre de suivi des rejets à neutraliser - Réservoirs

Informations sur l'équipement

Type d'équipement	Réservoir
Identification de l'équipement	
Format du réservoir	
Dimensions	
Capacité	

Informations sur la solution d'entretien et les eaux de rinçage

Date								
Information sur l'agent d'entretien	Nom du produit							
	Agents actifs							
	Concentration (%)							
Caractéristiques solution lavage / assainissement	Quantité utilisée (g ou mL)							
	Volume total de la solution d'entretien (L)							
	pH							
	Conductivité électrique (µS/cm)							
	Température (°C)							
Eaux de rinçage	Caractéristiques rinçage		pH	Conductivité électrique (µS/cm)	Température (°C)	Volume utilisé pour rinçage (L)	Volume accumulé à la sortie (L)	Volume critique à neutraliser (L)
	Eau rinçage entrée							
	Eau sortie procédé	Rinçage 1						
		Rinçage 2						
		Rinçage 3						
		Rinçage 4						
		Rinçage 5						
Volume total à neutraliser (Solution de lavage + eau de rinçage critique) (L)								

Annexe - Exemple de registres pour suivis des eaux de lavage et de la neutralisation

Registre de suivi des rejets à neutraliser - Concentrateurs membranaires

Informations sur l'équipement

Type d'équipement	Concentrateur membranaire						
Identification de l'équipement							
Nombre de membranes et dimensions		4 po			8 po		16 po

Informations sur la solution d'entretien et les eaux de rinçage

Date							
Information sur l'agent d'entretien	Nom du produit						
	Agents actifs						
	Concentration (%)						
Caractéristiques solution lavage / assainissement	Quantité utilisée (g ou mL)						
	Volume total de la solution d'entretien (L)						
	pH						
	Conductivité électrique (µS/cm)						
	Température (°C)						

Eaux de rinçage	Caractéristiques rinçage		pH	Conductivité électrique (µS/cm)	Température (°C)	Débit total équipement (L/min)	Volume accumulé à la sortie (L)	Volume critique à neutraliser (L)
	Eau rinçage entrée							
	Eau sortie procédé	5 min						
		10 min						
		15 min						
		20 min						
		25 min						
Volume total à neutraliser (Solution de lavage + eau de rinçage critique) (L)								

Annexe - Exemple de registres pour suivis des eaux de lavage et de la neutralisation

Registre de suivi des rejets à neutraliser - Évaporateurs

Informations sur l'équipement

Type d'équipement	Évaporateur				
Identification de l'équipement					
Nombre de casseroles et dimensions	plis			plats	

Informations sur la solution d'entretien et les eaux de rinçage

Date								
Information sur l'agent d'entretien	Nom du produit							
	Agents actifs							
	Concentration (%)							
Caractéristiques solution lavage / assainissement	Quantité utilisée (g ou mL)							
	Volume total de la solution d'entretien (L)							
	pH							
	Conductivité électrique (µS/cm)							
	Température (°C)							
Eaux de rinçage	Caractéristiques rinçage		pH	Conductivité électrique (µS/cm)	Température (°C)	Volume utilisé pour rinçage (L)	Volume accumulé à la sortie (L)	Volume critique à neutraliser (L)
	Eau rinçage entrée							
	Eau sortie procédé	Rinçage 1						
		Rinçage 2						
		Rinçage 3						
		Rinçage 4						
		Rinçage 5						
Volume total à neutraliser (Solution de lavage + eau de rinçage critique) (L)								

Annexe - Exemple de registres pour suivis des eaux de lavage et de la neutralisation

Registre de suivi de neutralisation

Informations sur installations et méthodes

Traitement des eaux de lavage de l'équipement		
Dates de production des eaux de lavage		
Méthode de mélange		
Traitement graduel ou par accumulation		
Type de réservoir	Matériel	
	Capacité	
	Emplacement	
Méthode de ventilation		

Informations sur la neutralisation

Date						
Avant neutralisation	Nom de l'agent d'entretien					
	Volume à neutraliser					
	pH					
	Température					
Agent neutralisant utilisé	Nom de l'agent neutralisant					
	Quantité estimée totale					
Suivie de la neutralisation	Quantité ajoutée	1	2	3	4	Final
	Quantité ajoutée (g ou mL)					
	Temps de mélange (min)					
	pH					
	Température					