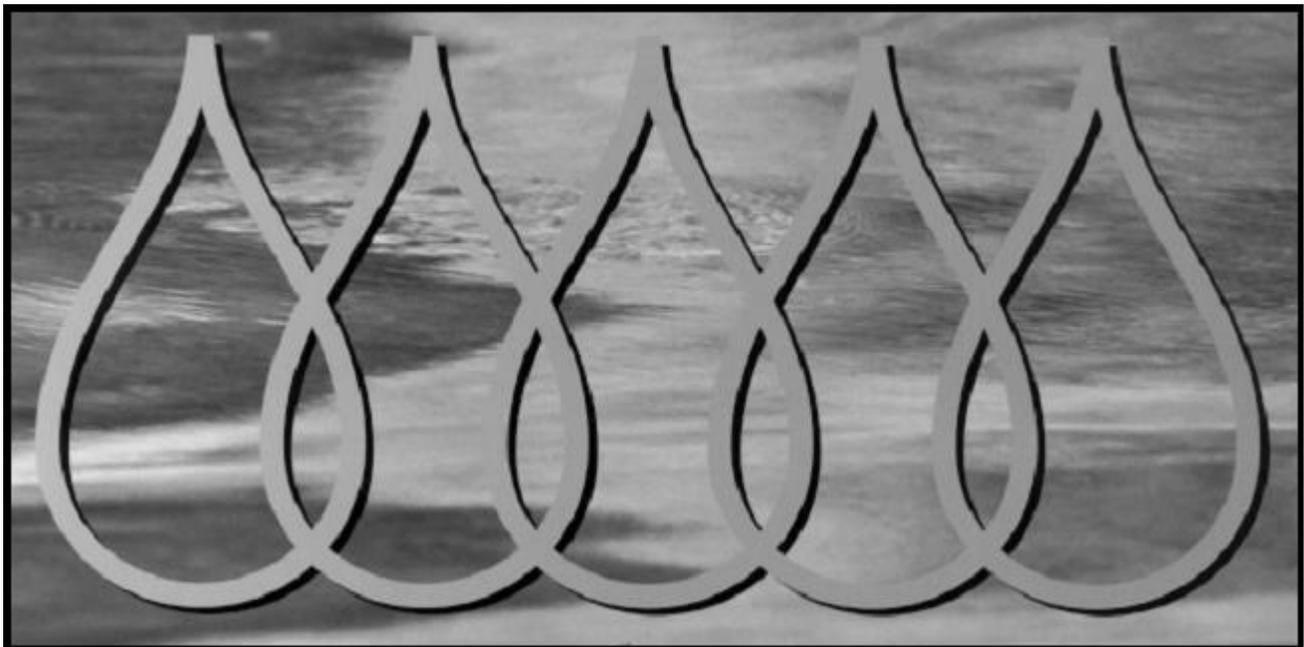


FICHE DE RECOMMANDATION TECHNIQUE

Systeme de dosage de coagulant PHOS-TAB

Domaine d'application : *Eaux usées*

Date d'édition : 2021-07-08



Québec 

Fiche de recommandation technique

1. DONNÉES GÉNÉRALES

Nom du système de dosage

PHOS-TAB

Nom et coordonnées du fabricant/distributeur

Enviro-STEP technologies inc.
620, rue du Nickel
Québec (Québec) G2N 0J8

Téléphone : 418 626-4040
Télécopieur : 418 626-4090
Personne-ressource : Dominic Mercier, ing.
Courriel : info@enviro-step.ca
Site Internet : www.enviro-step.ca

2. DESCRIPTION DU SYSTÈME DE DOSAGE

Généralités

Le système de dosage Phos-TAB est un doseur coagulant (alun) à l'état solide sous forme de pastilles. Le doseur est constitué d'un système de mouillage des pastilles contenues dans une colonne de distribution. Il comporte d'une à quatre colonnes et il permet d'ajuster la hauteur de mouillage des pastilles afin de contrôler leur taux de dissolution et le dosage de coagulant.

Les pastilles se dissolvent graduellement lorsqu'elles sont mises en contact avec l'eau.

Description détaillée

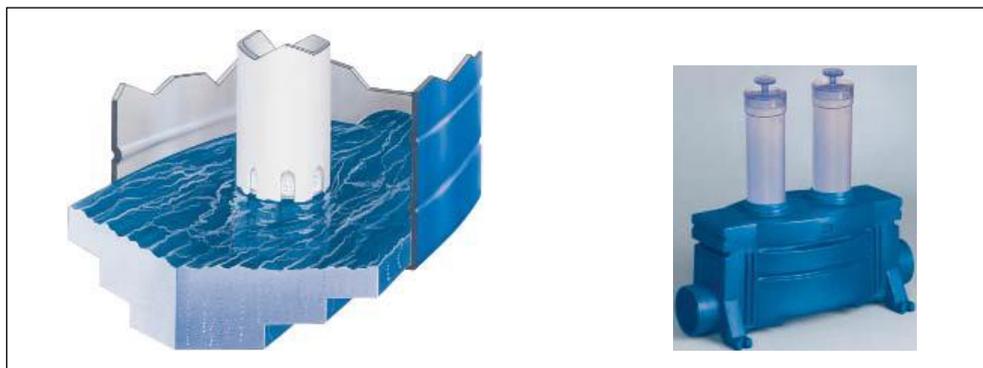
Pastilles d'alun solide PHOS-4-FADE de Norweco

Ce sont des pastilles circulaires d'un diamètre d'environ 6,67 cm (2 5/8 po), d'une hauteur d'environ 4 cm (1 po) et d'une masse d'environ 140 g. Les pastilles sont faites de sulfate d'aluminium compacté. Leur pourcentage de pureté est d'au moins 93 %. Elles contiennent 20,5 g d'aluminium (Al) par pastille.

Unité de mouillage (distributeur de pastilles)

Constituée d'une boîte de plastique munie d'une à quatre colonnes de remplissage de pastilles. L'eau à traiter entre par l'extrémité en amont et sort par l'extrémité en aval en traversant une plateforme d'écoulement multiniveaux. Lors de l'écoulement, l'eau entre en contact avec les pastilles et déclenche la dissolution des pastilles et la libération des ions Al^{3+} . L'unité de mouillage est munie d'un système d'alarme qui avertit l'utilisateur avant l'épuisement des pastilles. La hauteur de mouillage peut être ajustée de 2 à 4 cm.

La dose de coagulant peut être ajustée selon le nombre de colonnes mouillées et la hauteur de mouillage.



À un débit d'eau faible, l'eau s'écoule dans la portion la plus basse de la plateforme et elle atteint une partie de la pastille du fond (2 cm – hauteur mouillée). À un débit plus élevé, le niveau de l'eau s'élève et il atteint une pastille (4 cm – hauteur mouillée).

À l'entrée de l'unité de mouillage, une plaque perpendiculaire à l'écoulement d'eau, ajustable manuellement, permet de réduire et de réguler le flux d'eau lors des pics hydrauliques.

Description de la technologie évaluée au cours des essais expérimentaux

Site d'essai

Eau potable – Centre des technologies de l'eau (CTE)

Les essais expérimentaux se sont déroulés pendant huit semaines, soit d'avril à mai 2016, au Centre des technologies de l'eau (CTE). Au cours de ces essais, de l'eau potable a été utilisée afin de vérifier la dose de coagulant délivrée par le système de dosage Phos-TAB selon le débit entrant. L'installation comportait une unité de mouillage à deux cylindres à travers laquelle un débit variable d'eau potable était acheminé. La concentration en Al^{3+} a été mesurée à l'effluent de l'unité de mouillage sous diverses conditions de débit, de hauteur de mouillage et de nombre de colonnes de pastilles en opération. Les paramètres suivants ont été vérifiés lors des essais :

- effet du débit sur la dose d' Al^{3+} (voir figure 1);
- effet du nombre de colonnes sur la dose d' Al^{3+} (voir figure 2);
- effet de la hauteur de mouillage sur la dose d' Al^{3+} (2 à 4 cm) (voir figure 3).

La droite de régression sur les données de débit et de concentration en Al^{3+} donne un coefficient de détermination (r^2) de 0,064. Compte tenu du nombre de données utilisées pour obtenir la corrélation, l'analyse statistique indique qu'il n'y a pas de corrélation statistiquement significative entre ces deux paramètres. Considérant l'absence de corrélation statistique, on observe que, quel que soit le débit, la concentration en Al^{3+} obtenue demeure constante pour une hauteur de mouillage donnée.

Afin de pallier la variabilité des résultats obtenus, la dose délivrée durant les essais peut être déterminée avec prudence à partir de la moyenne moins un écart-type. Selon les résultats obtenus lors des essais, la dose délivrée correspond à une concentration de 12,5 mg/l, comme représenté à la figure 1.

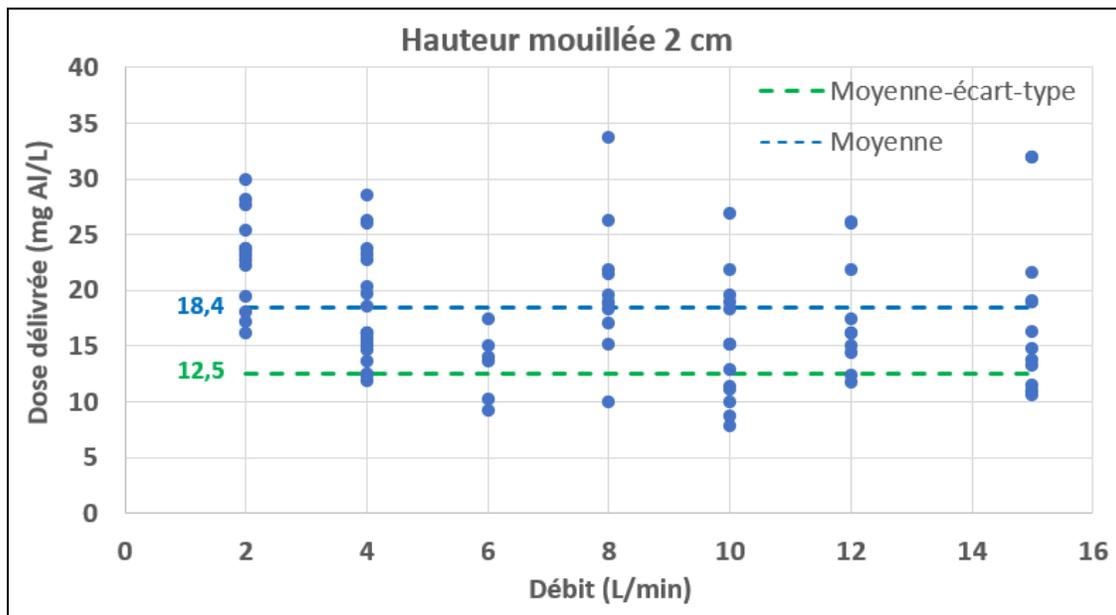


Figure 1 : Corrélation de la hauteur mouillée à 2 cm sur la dose délivrée en fonction du débit.

Des essais ont été réalisés avec une et deux colonnes à une hauteur de mouillage de 2 et 4 cm. Les résultats obtenus démontrent que la dose double lorsque le nombre de colonnes ou la hauteur de mouillage est doublé. L'analyse indique que les corrélations observées sont statistiquement significatives.

Le même effet surviendrait probablement si des colonnes additionnelles étaient ajoutées. Il est possible d'avoir un maximum de quatre colonnes.

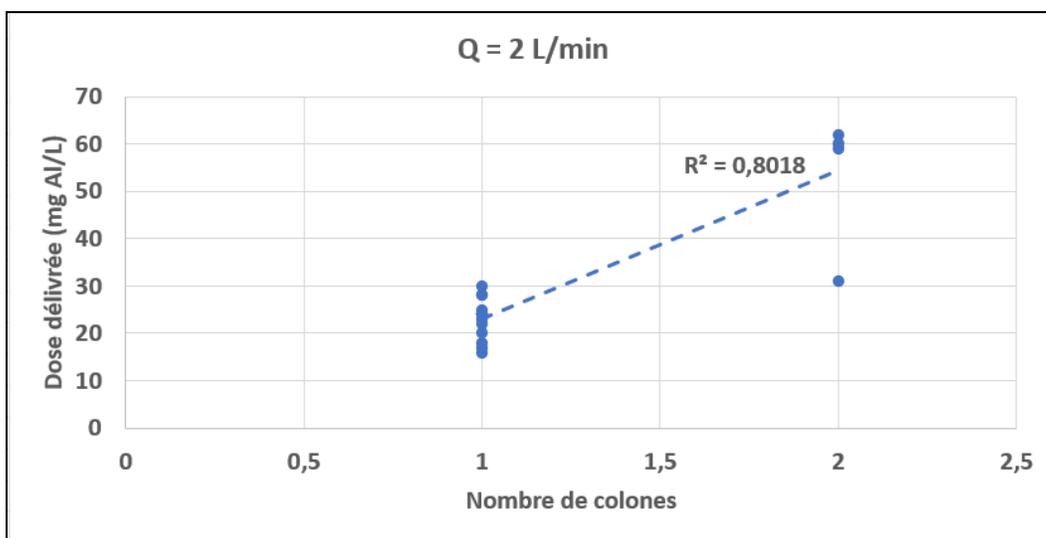


Figure 2 : Corrélation à un débit de 2 l/min de la dose délivrée en fonction du nombre de colonnes.

De même, la figure 3 démontre que lorsque la hauteur mouillée passe de 2 à 4 cm, la dose délivrée est doublée.

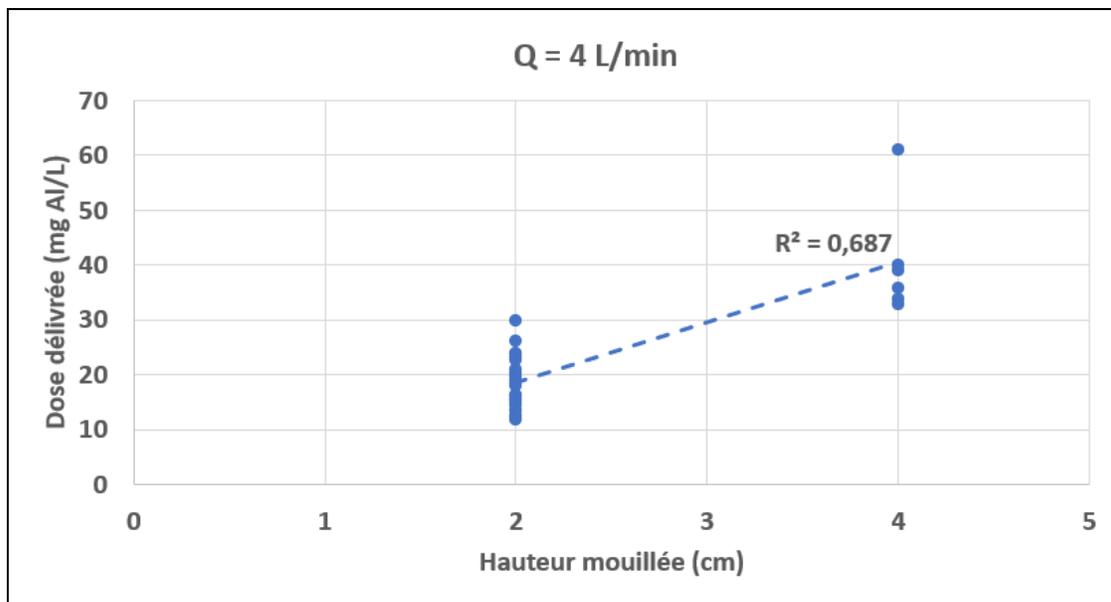


Figure 3 : Corrélation à 4 l/min de la dose délivrée en fonction de la hauteur mouillée.

Selon les résultats obtenus lors des essais, la dose délivrée correspond à 12,5 mg/l d'affluent par colonne de dosage, par 2 cm de hauteur de mouillage.

Essais en eaux usées – Centre d'épuration de Rive-Sud (CERS)

Des essais expérimentaux additionnels sur des eaux usées se sont déroulés entre juin et juillet 2016 (environ 5 semaines) au Centre d'épuration Rive-Sud (CERS), à Longueuil. Les eaux usées utilisées étaient une eau usée municipale prélevée au niveau du dessableur de la station. Celles-ci avaient été prétraitées par une décantation dans un réservoir de 1 000 l, puis filtrées biologiquement sur un système Eljen GSF-A42.

L'eau filtrée a ensuite été dopée par des sels de phosphore en utilisant le K_2HPO_4 afin d'obtenir une concentration moyenne de P_{tot} aux alentours de 12 mg P/l. Une pompe, connectée à un programmeur et calibrée quotidiennement, alimentait un mini-réservoir de transition (50 l) à partir duquel l'eau s'écoulait ensuite gravitairement dans le système Phos-TAB.

Le système Phos-TAB était composé des éléments suivants : une unité de mouillage contenant une colonne de pastilles et une hauteur de mouillage de 2 cm.

Le débit moyen à l'affluent durant la période d'essai a été de 2 133 l/d. L'alimentation en eau était répartie sur trois périodes dans un cycle de 24 h :

- environ 25 % du volume journalier entre 6 h et 9 h ;
- environ 35 % du volume journalier entre 11 h et 14 h ;
- environ 40 % du volume journalier entre 17 h et 20 h.

Le débit instantané appliqué variait de 2 à 15 l/min afin de simuler le plus possible la réalité des écoulements possibles dans une installation réelle à écoulement gravitaire et de mettre à l'essai les pires cas possibles d'écoulement gravitaire.

Cas de charges observés

- Pour un affluent dont la concentration en phosphore total est de 12,56 mg/l (en moyenne), le système Phos-TAB est en mesure de produire un effluent dont la concentration est inférieure à 1 mg/l (en moyenne).
- Le rendement d'abattement du phosphore est égal ou supérieur à 90 %.

Mise en garde : le taux de dissolution des pastilles peut varier en fonction de la qualité des eaux (agressivité).

3. EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Le guide intitulé *Phos-TAB – Guide d'opération et d'entretien*, produit par Enviro-STEP Technologies inc., doit être fourni au propriétaire.

Le fournisseur de la technologie est responsable des recommandations sur l'utilisation, l'exploitation, l'inspection et l'entretien que renferme ce guide.

4. RECOMMANDATIONS

Conception générale

La dose d'Al devant être délivrée par le système de dosage Phos-TAB doit être égale ou supérieure à la dose requise pour atteindre les objectifs de déphosphatation.

La dose d'Al requise devrait être calculée comme recommandé dans le *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Le concepteur devrait utiliser les ratios massiques ou molaires proposés par la littérature en fonction du pourcentage désiré d'enlèvement du phosphore.