

STIRO-SETTLOMETER

Manuel de l'utilisateur

Cher Client,

Nous vous remercions d'avoir fait l'acquisition d'un **Stiro-Settrometer**. Nous espérons que vous avez reçu l'équipement en bon état et que la mise en route se fera sans problème.

Après plusieurs années de suivi, de dépannage en usine et de collaboration avec des opérateurs de procédés de boues activées, **MCR Procédés & Technologies** a développé des produits utiles pour aider les opérateurs dans leur travail quotidien. Le **Stiro-Settrometer** est l'un de ces produits et a pour but de rendre l'essai de la décantabilité des boues dans le décanteur secondaire plus représentatif de la réalité.

Pour tout problème ou question associés à l'opération du **Stiro-Settrometer** contactez-nous au numéro suivant (418) 650-9154 poste 221.

Sincèrement,

Alain Durocher, ing., M.ing.
Président

Avis de confidentialité

©Copyright 2018

MCR Procédés & Technologies

1328 rue Provancher, Bur. 100

Québec, (Qc) G1Y 1R6

MCR Procédés & Technologies est le propriétaire des droits de propriété intellectuelle, des textes, des données, des graphiques et de tout autre élément contenu et accessible dans ce document, où elle détient le droit d'utiliser ces éléments.

Le contenu de ce manuel est protégé par les lois sur les droits de propriété intellectuelle et les lois sur les droits d'auteur du Canada, le Code civil du Québec et/ou d'autres pays. L'utilisation non autorisée du contenu peut constituer une violation des lois sur les droits d'auteur, des lois sur les marques de commerce, des lois sur les droits de propriétés intellectuelles ou d'autres lois.

On ne peut reproduire, ni enregistrer, ni diffuser aucune partie du présent ouvrage, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit, électronique, mécanique, photographique, sonore, magnétique ou autre, sans avoir obtenu l'autorisation écrite du représentant de MCR Procédés & Technologies.

Tables des matières

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Introduction | 1 |
| 2 | Inspection à la réception | 2 |
| 3 | À faire et à ne pas faire | 3 |
| 3.1 | À faire | 3 |
| 3.2 | À ne pas faire | 3 |
| 4 | Identification des composantes | 4 |
| 5 | Informations techniques générales | 5 |
| 5.1 | Généralités | 5 |
| 5.2 | Essais sur la décantabilité des boues | 5 |
| 5.3 | Autres méthodes d'analyses utilisées | 6 |
| 5.4 | Le Stiro-Settlometer | 7 |
| 5.5 | Résultats obtenus | 8 |
| 5.6 | Références aux informations techniques | 9 |
| 6 | Procédure d'utilisation et de réalisation de l'essai | 10 |
| 6.1 | Généralités | 10 |
| 6.2 | Matériel nécessaire | 10 |
| 6.3 | Réactifs | 10 |
| 6.4 | Échantillonnage et entreposage | 10 |
| 6.4.1 | Échantillonnage | 10 |
| 6.4.2 | Entreposage | 11 |
| 6.5 | Procédure | 11 |
| 6.5.1 | Préparation de l'échantillon | 11 |
| 6.5.2 | Traitement de l'échantillon | 11 |
| 6.5.3 | Observations | 12 |
| 6.6 | Calculs..... | 13 |
| 6.6.1 | Calcul des indices du volume des boues (IVBS et IVB) | 14 |
| 6.6.2 | Calcul de la vitesse de décantation des boues (VDB) | 15 |
| 6.7 | Valeurs probables | 16 |
| 6.8 | Interprétation des résultats..... | 17 |
| 6.8.1 | Résultats d'IVBS et de VDB..... | 17 |
| 6.8.2 | Évolution des courbes d'IVBS | 17 |
| 6.8.3 | Valeurs d'IVBS en relation avec celles d'IVB pour un même échantillon | 18 |
| 6.9 | Interférences | 18 |
| 6.10 | Recommandations | 19 |
| 6.11 | Sécurité | 19 |
| 6.12 | Références pour la procédure d'essai | 19 |
| 7 | Entretien et Maintenance | 20 |
| 8 | Garantie | 21 |
| 9 | Spécifications | 22 |
| 10 | Pièces et accessoires | 23 |
| 11 | Dépannage | 24 |
| 12 | Assistance technique | 25 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 4.1 : Composantes du Stiro-Settlometer..... | 4 |
| Figure 5.1 : Exemple de courbes de décantation | 5 |
| Figure 5.2 : Exemple de suivi d'IVBS, VDB et du voile de boues | 6 |
| Figure 5.3 : Variation de l'IVB, l'IVBS et la hauteur du voile de boues | 8 |
| Figure 5.4 : Relation entre l'IVBS et la hauteur du voile de boues..... | 9 |
| Figure 6.1 : Exemple d'une boue qui décante très rapidement | 13 |
| Figure 6.2 : Exemple d'une boue qui décante très lentement | 14 |
| Figure 6.3 : Relation volume-hauteur pour le Stiro-Settlometer | 16 |
| Figure 6.4 : Variation des courbes de décantation | 17 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 6.1 : Tableau de la gamme des valeurs possibles pour l'IVBS, l'IVB et le VDB..... | 16 |
| Tableau 11.1: Guide de dépannage | 24 |

1 INTRODUCTION

Le *Stiro-Settlometer* est un équipement de laboratoire conçu pour l'évaluation de la décantabilité des boues, principalement celle que l'on retrouve dans les procédés de boues activées. À partir des résultats de laboratoire, il est possible de quantifier des indices de décantabilité comme l'IVBS (avec agitation périphérique) de même que la vitesse d'amorce de la décantation (VDB) ou l'IVB (sans agitation périphérique).

Il est composé d'un cylindre gradué d'une capacité de deux (2) litres sur lequel est monté un moteur actionnant un arbre d'agitation périphérique. L'agitation périphérique à basse vitesse (1 TPM) réduit les effets de paroi tel que cela est recommandé dans la méthode 2710C du « Standard Methods ».

En comparant les résultats obtenus avec le *Stiro-Settlometer* pour l'essai avec agitation périphérique (IVBS) et l'essai classique sans agitation (IVB), il est possible d'évaluer l'importance du pontage des bactéries filamenteuses, de l'état du floc ou encore d'un foisonnement non filamenteux sur la décantation. Ces résultats aideront l'opérateur à mieux définir les actions à prendre pour remédier au problème de foisonnement.

2 INSPECTION À LA RÉCEPTION

À la réception de votre appareil, vérifiez les éléments suivants:

- Que les items prévus dans votre commande ont été fournis:
 - 1 Stiro-settloimeter pour IVBS et VDB comprenant:
 - 1 moteur de 1 rpm dans son boîtier
 - Tige d'agitation
 - Échelle graduée sur 1000 ml et 28 cm
 - 2 cylindres en acrylique de 2 litres (pour l'ensemble SSVI et SVI) ou 1 cylindre en acrylique de 2 litres (pour le SSVI seul)
 - 1 Alimentation électrique avec transformateur 24 volts
 - Éléments en option le cas échéant

Le manuel d'opération en version anglaise de même que le formulaire d'essai sont disponibles sur notre site web.

Par la suite, vérifiez les éléments suivants:

- L'étanchéité du tube avec sa base;
- L'espacement des tiges avec la paroi (environ 1/8" ou 0,3 cm. Ajuster au besoin);
- Le fonctionnement du moteur.

Si la boîte et son contenu ont été endommagés durant le transport, conservez la boîte si une réclamation pour bris durant le transport devait être faite.

3 À FAIRE ET À NE PAS FAIRE

3.1 À faire

- Lire tout le manuel d'opération avant d'utiliser l'appareil;
- Manipuler l'appareil avec soin;
- Toujours utiliser cet appareil à l'intérieur;
- Toujours débrancher l'appareil avant manipulation ou nettoyage;
- Afin d'éviter des dommages au système d'entraînement des tiges d'agitation, il est important d'ajuster la position des tiges. Un frottement prononcé sur les parois du cylindre gradué peut faire forcer le moteur inutilement. Les tiges d'agitation doivent être à une distance d'environ 1/8" (0,3 cm) des parois;
- Utiliser un savon doux sans abrasif pour le nettoyage.

3.2 À ne pas faire

- Ne jamais submerger l'appareil;
- Ne pas utiliser avec des solides visqueux ou des boues extraites à consistance de plus de 6% qui pourraient endommager le système d'entraînement;
- Ne pas rincer ou nettoyer l'appareil avec de l'eau à plus de 35°C, car ceci peut fragiliser les sections collées du plexiglas et rendre moins transparent le tube de 2 litres en acrylique en plus d'affecter la sérigraphie de l'échelle graduée.

4 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES

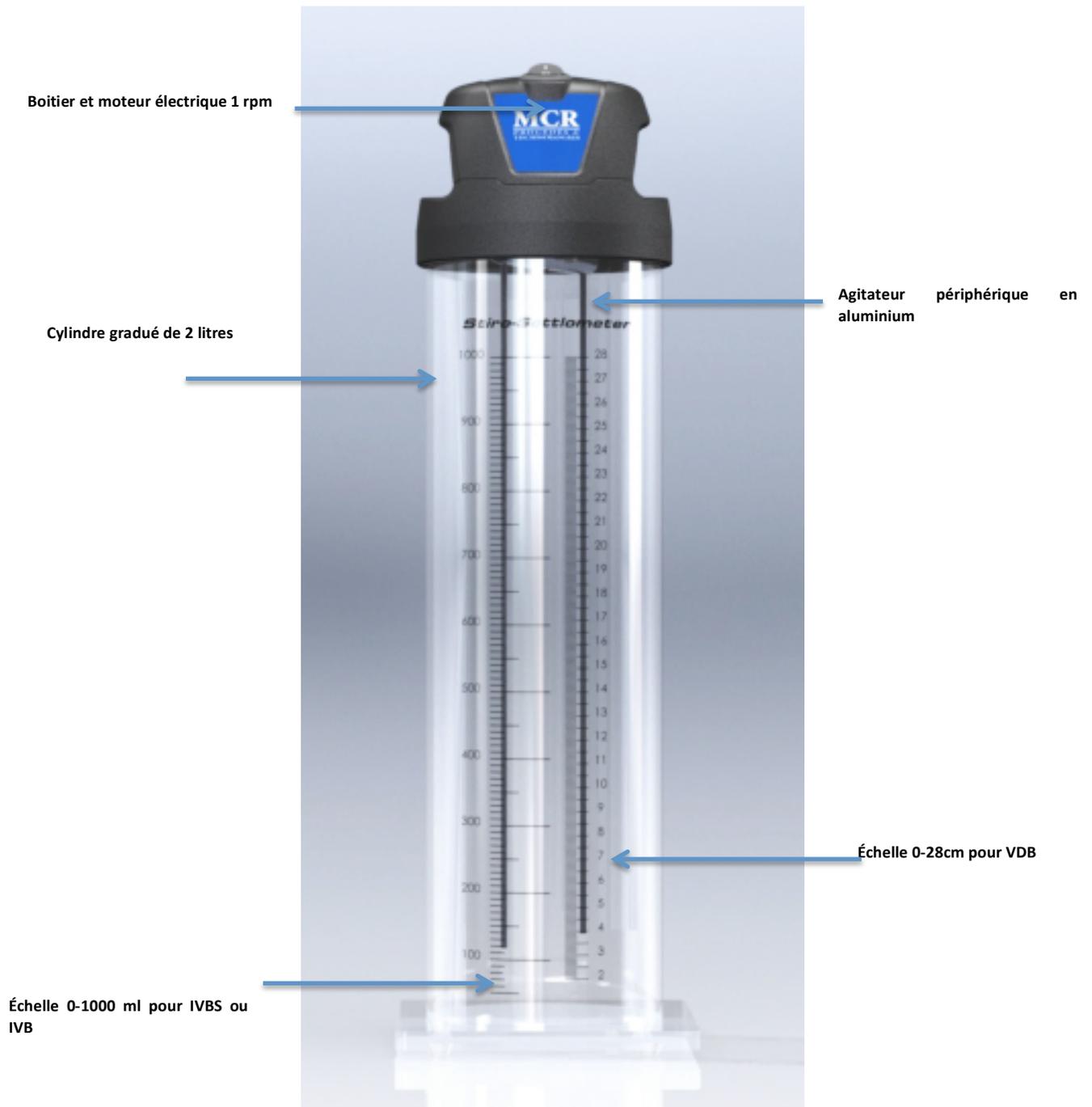


Figure 4.1 : Composantes du Stiro-Settloimeter

5 INFORMATIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES

5.1 Généralités

Après plusieurs années de suivi, de dépannage en usine et de collaboration avec des opérateurs de procédés de boues activées, **MCR Procédés & Technologies** a développé des produits utiles pour aider les opérateurs dans leur travail quotidien. Le **Stiro-Settloimeter** répond au besoin d'avoir un test plus représentatif de la décantabilité réelle des boues dans le décanteur secondaire.

5.2 Essais sur la décantabilité des boues

L'essai de décantation des boues sur 30 minutes est l'une des mesures les plus importantes pour évaluer les propriétés des boues à décanter dans un procédé de boues activées.

À partir des résultats de cet essai, deux paramètres essentiels à l'opération peuvent être calculés; l'indice du volume des boues (IVBS) et la vitesse de décantation des boues (VDB). Ces deux paramètres décrivent la courbe de décantation d'une boue.

La figure 5.1 montre qu'un résultat d'IVBS seul n'est pas suffisant pour qualifier la décantabilité d'une boue. Ainsi, deux échantillons provenant d'une même station à des moments différents peuvent donner le même résultat final d'IVBS après 30 minutes, mais avec des courbes de décantation complètement différentes.

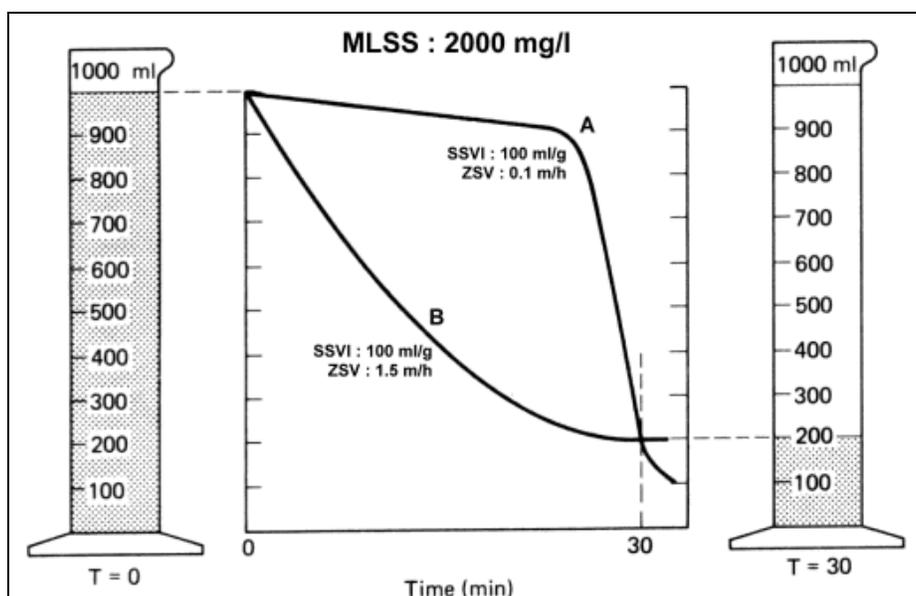


Figure 5.1 : Exemple de courbes de décantation

La figure 5.1 montre que la vitesse d'amorce de la décantation de l'échantillon A est beaucoup plus lente que celle de l'échantillon B. La mesure de cette pente, ou vitesse de décantation des boues, durant la période de floculation (VDB ou ZSV en anglais), complète l'information sur la décantabilité des boues.

Ainsi l'échantillon A se décrit par un IVBS de 100 ml/g et une VDB de 0,1 m/h, alors que l'échantillon B se décrit par un IVBS de 100 ml/g et une VDB de 1,5 m/h. Le comportement de ces boues dans un décanteur secondaire sera très différent. La boue de l'échantillon B décantera au fond comme de la roche avec un potentiel de pin floc, alors que la boue de l'échantillon A finira par bien décanter, mais avec un voile de boues qui aura tendance à s'étendre plus en largeur dans le décanteur secondaire.

En suivant l'évolution de ces deux paramètres en relation avec la hauteur du voile de boues dans le décanteur secondaire (figure 5.2), l'opérateur est à même d'améliorer son processus de prévention.

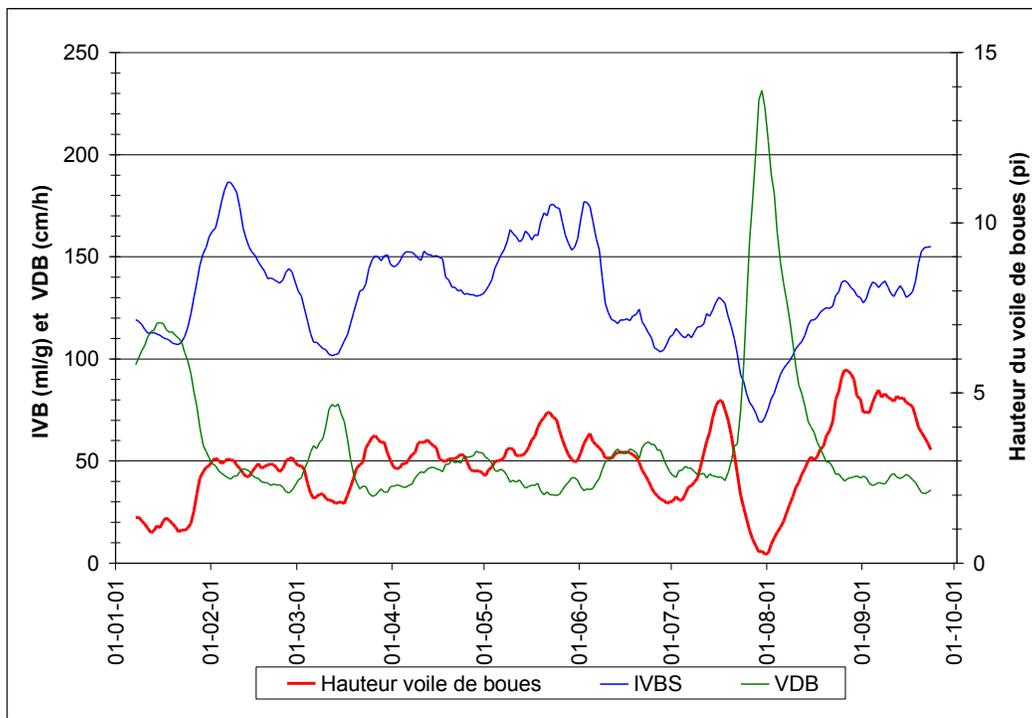


Figure 5.2 : Exemple de suivi d'IVBS, VDB et du voile de boues

5.3 Autres méthodes d'analyses utilisées

Plusieurs méthodes existent pour évaluer la décantabilité des boues. Il y a plusieurs années, la procédure d'essai consistait à introduire un échantillon dans un cylindre gradué de 1,0 litre. Cette procédure a été décrite dans plusieurs articles (1)(2)(3)(5), principalement en raison des effets de parois lorsque la concentration des MESLM devient plus importante (>3000 mg/l).

Avec les années, d'autres méthodes ont été développées pour corriger cette situation. Soulignons les plus utilisées:

- L'essai en cylindre de 2 litres;
- L'essai en b cher de 2 litres sans dilution;
- L'essai en b cher de 2 litres avec dilution.

Les problèmes rencontrés avec ces méthodes sont toujours les effets de parois ou les dilutions différentes d'une journée à l'autre. Il s'ensuit un manque d'uniformité dans la procédure d'essai et bien souvent un manque de représentativité de ce qui se passe réellement dans le décanteur.

5.4 Le Stiro-Settlometer

Le *Stiro-Settlometer* a été conçu pour pallier ces inconvénients. Standard Methods (4) décrit depuis plusieurs années une procédure standardisée (2710 C)   partir d'un cylindre de 1 litre équipé d'un mécanisme rotatif et de tiges pour réduire l'effet de paroi. Le *Stiro-Settlometer* utilise la même procédure d'essai avec la différence que le volume utilisé est de 2 litres. Ce volume accru donne une meilleure représentativité de l'échantillon.

Il faut se rappeler que le but premier de ce test est de refléter ce qui se passe dans le décanteur secondaire en termes de décantabilité. Un autre but à atteindre avec l'essai est d'obtenir une sensibilité représentative de l'évolution du voile de boues dans le décanteur secondaire.

  plusieurs reprises, avec les méthodes habituelles, des opérateurs nous ont fait part de valeurs d'IVB de 300 à 800 ml/g, alors qu'il n'y avait même pas 1 pied de boues dans le fond du décanteur. Dans ces cas, le test n'était pas représentatif de la réalité et amenait une fausse interprétation de la décantabilité et une situation d'alarme inutile.

Les effets de parois associés à l'essai classique sans agitation périphérique (IVB) sont réduits au moyen de deux tiges en aluminium en bordure de la paroi du cylindre. Comme aucune dilution n'est généralement requise avec cet essai pour des valeurs de MESLM inférieures à 5000 mg/l, cela uniformise la procédure d'un jour à l'autre et d'un opérateur à l'autre. On y retrouve une échelle graduée sur une base de 1000 ml pour déterminer le volume des boues et une échelle graduée en centimètres pour mesurer la hauteur du volume de boues.

L'avantage du volume de 2 litres et du diamètre utilisé (9,5 cm) est qu'il permet aussi de réaliser un essai de décantation avec ou sans agitation. Nos essais révèlent que lorsqu'il y a pontage avec des bactéries filamenteuses, l'écart entre les deux résultats (IVB et IVBS) ira en s'accroissant. Dans le cas d'un foisonnement non filamenteux, d  à des polysaccharides, les valeurs d'IVB et d'IVBS seront élevées et l'écart entre les deux valeurs sera faible.

5.5 Résultats obtenus

Les résultats obtenus avec le *Stiro-Settlo-meter* dans plusieurs stations montrent une plus grande représentativité de la décantabilité des boues relative à la hauteur réelle du voile de boues dans le décanteur secondaire.

Les figures 5.3 et 5.4 montrent la corrélation obtenue entre l'IVBS et la hauteur du voile de boues obtenue pour une station d'épuration de boues activées sujette à de nombreux épisodes de foisonnement filamenteux.

La figure 5.3 montre que l'IVB est plus sensible que l'IVBS et produit des écarts quotidiens surévalués par rapport à la hausse réelle du voile de boues dans le décanteur secondaire. Ceci s'explique par le pontage des bactéries filamenteuses dans le cylindre.

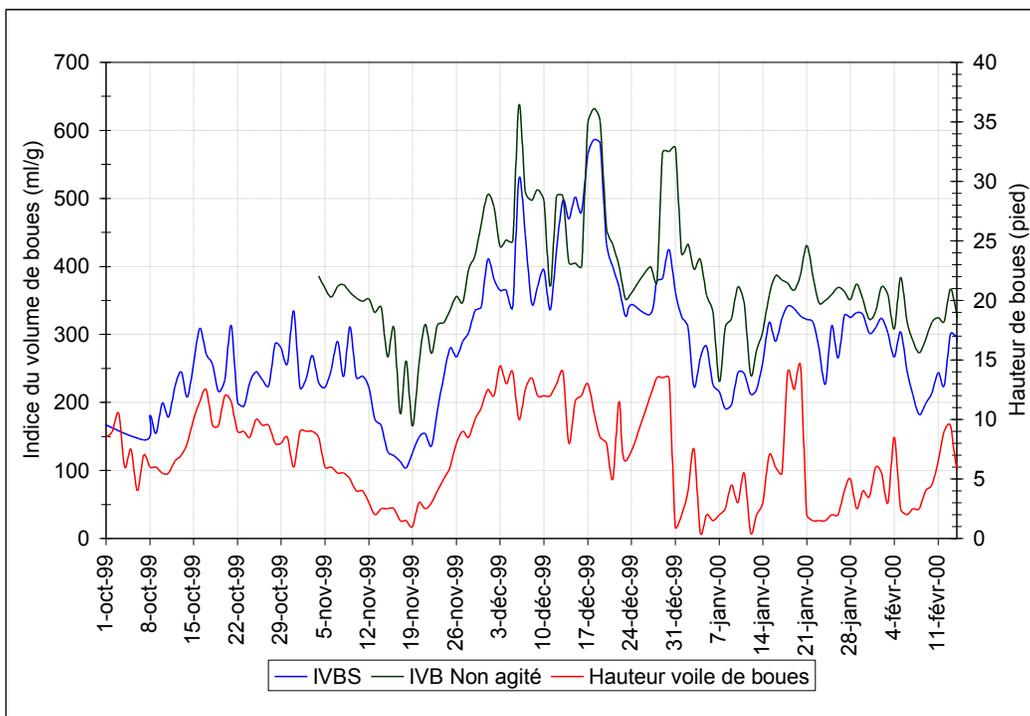


Figure 5.3 : Variation de l'IVB, l'IVBS et la hauteur du voile de boues

La figure 5.4 illustre la relation obtenue entre l'IVBS et la hauteur du voile de boues dans le décanteur secondaire (sans ajout de polymères). On remarque une relation linéaire entre ces deux paramètres. Même si cette relation demeure imparfaite, elle reste très utile à l'opérateur pour porter un jugement quotidien sur l'état de son procédé.

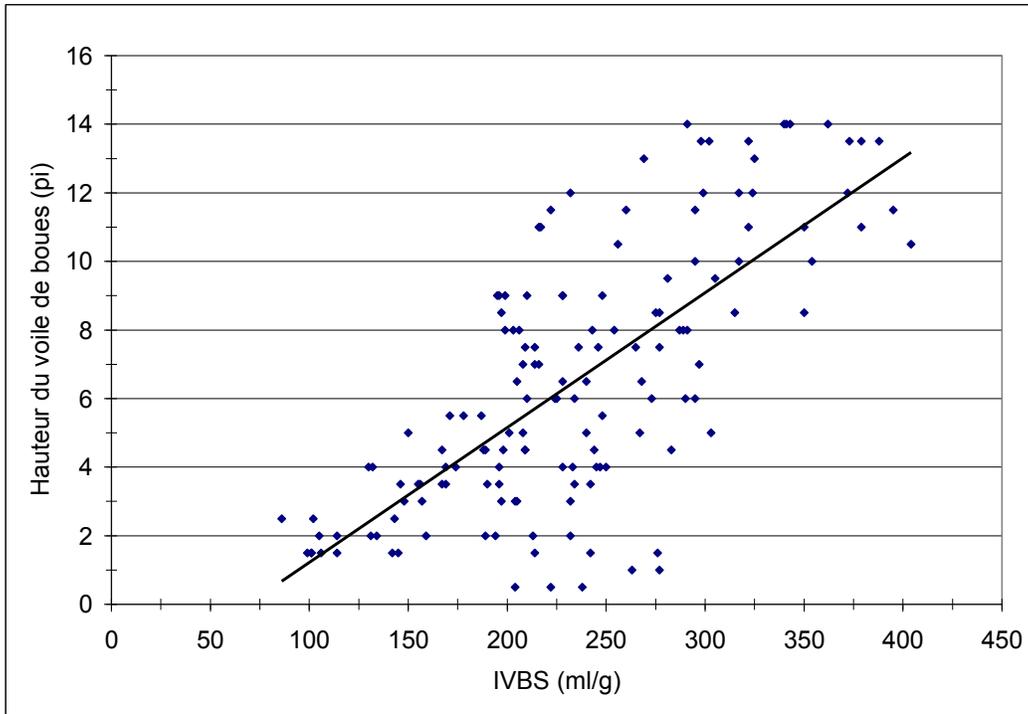


Figure 5.4 : Relation entre l'IVBS et la hauteur du voile de boues

5.6 Références aux informations techniques

1. Bye, C., and P. Dold, Sludge volume index settleability measures: effect of solids characteristics and test parameters, *Water Environment Research*, 70, 1(1998)
2. Dick, R.I., and P.A. Vesilind, The sludge volume index- What is it?, *J. WPCF*, 41, 7(1969)
3. Forster, C.F., and J. Newton, Activated sludge settlement – some suppositions and suggestions, *Wat. Pollut. Control*, 338-351, (1980)
4. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, "Method 2710 C Settled sludge volume", 19th Ed., (1995)
5. Vesilind, P.A., Treatment and disposal of Wastewater Sludges, Ann Arbor Science Publishers, Inc., Ann Arbor, Mich., 1974.

6 PROCÉDURE D'UTILISATION ET DE RÉALISATION DE L'ESSAI

6.1 Généralités

L'indice du volume des boues standardisé (IVBS) représente le volume (ml) qu'occupe un gramme de boues après 30 minutes de décantation.

La procédure 2710C du "Standard Method" indique que l'essai de décantation doit être réalisé dans un cylindre muni d'une agitation périphérique. Ceci permet de réduire l'effet de paroi et est plus représentatif de ce qui se passe dans le décanteur secondaire.

L'IVBS (et l'IVB) est évalué à partir du volume de boues décantées après 30 minutes (VB30) d'un échantillon de liqueur mixte prélevé à la sortie des bassins d'aération. Cette valeur de VB30 est ensuite divisée par la concentration en MESLM contenue dans l'échantillon, ce qui nous donne l'indice du volume des boues.

L'essai en cylindre permet aussi de mesurer la vitesse d'amorce de la décantation des boues (VDB). Il s'agit de la vitesse à laquelle la boue décante dans les premières minutes de l'essai et permet de quantifier l'amorce de la décantation. La VDB est évaluée à partir du formulaire de résultats de l'IVBS disponible sur notre site web.

6.2 Matériel nécessaire

- Stiro-Settloimeter pour IVBS (pour faire IVBS et IVB sans agitation)
- Tube additionnel de 2 litres pour IVB (en option)
- Chronomètre
- Chaudière
- Palette d'agitation

6.3 Réactifs

- Aucun réactif n'est requis.

6.4 Échantillonnage et entreposage

6.4.1 Échantillonnage

- L'échantillonnage est de type instantané. S'assurer de prélever l'échantillon dans une zone de turbulence à la sortie du bassin d'aération et en amont d'un dosage de produits d'aide à la décantation le cas échéant (vous pouvez aussi utiliser en complément un point d'échantillonnage situé après le point de dosage du produit d'aide à la décantation; cela servira à évaluer la performance réelle du produit à améliorer la décantabilité);

- Il est préférable d'échantillonner dans des contenants à large ouverture et en matières plastiques, afin que les MES n'adhèrent pas au contenant;
- S'assurer de prélever un minimum de 4500 ml d'échantillon (si IVBS et IVB réalisés en même temps avec 2 cylindres côte à côte).

6.4.2 Entreposage

- Il est recommandé de faire l'analyse immédiatement après l'échantillonnage.
- Il n'y a pas d'entreposage possible.

6.5 Procédure

6.5.1 Préparation de l'échantillon

- Utiliser de la liqueur mixte à moins de 5000 mg/l provenant d'un bassin d'aération de boues activées. Pour des concentrations de plus de 5000 mg/l, il pourrait être requis de diluer l'échantillon avec de l'effluent final (Note: si après le 30 minutes de décantation, le volume de boues dans le cylindre se situe à moins de 500 ml, alors il n'est pas nécessaire de diluer. Dans le cas contraire, reprendre l'essai en diluant l'échantillon par deux avec de l'effluent final à la même température que l'échantillon de liqueur mixte);
- Autant que possible, faire l'essai à la même température d'une journée à l'autre afin d'obtenir des résultats comparatifs (éviter de faire l'essai avec le cylindre exposé en plein soleil);
- Mélanger doucement l'échantillon dans la chaudière sans toutefois trop l'agiter pour ne pas briser les floccs ni entraîner d'air;
- Garder 50 à 100 ml de l'échantillon afin d'évaluer les MESLM.

6.5.2 Traitement de l'échantillon

- Après avoir délicatement mélangé l'échantillon, verser 2 litres dans chaque cylindre sans entraîner d'air ni détruire le floc;
- Au besoin (si la décantation est très rapide), mélanger très légèrement l'échantillon à l'aide d'une spatule;
- Pour l'essai avec le **Stiro-Settrometer**, placer le boîtier sur le cylindre et s'assurer que les tiges soient à moins de 0,3 cm de la paroi. (Note: mentionnons que les tiges d'agitation sont volontairement flexibles et de petites dimensions afin de prévenir un entraînement des boues. Il peut être nécessaire d'ajuster la position des tiges à une distance d'environ 1/8" (0,3 cm) des parois);
- Brancher le transformateur à une prise de courant. **Prenez garde de ne pas avoir les mains mouillées;**
- Mettre le bouton On/Off à ON
- Partir le chronomètre pour une période de 30 minutes minimum.
- À la fin de l'essai, mettre le bouton ON/OFF à OFF.

6.5.3 Observations

- Noter le volume des boues toutes les 5 minutes et jusqu'à 30 minutes en utilisant le formulaire fourni en annexe « **INDICE DU VOLUME DES BOUES STANDARDISÉ (IVBS) ET VITESSE DE DÉCANTATION DES BOUES (VDB)** ».
- Après les 30 minutes requises pour le calcul de l'IVBS, laisser décanter jusqu'à 60 minutes pour voir s'il y a un potentiel de compression. Noter les volumes de boues et les observations.
- Pour le test d'IVB (**sans agitation**), on peut également laisser les boues dans le cylindre pour 4 heures ou toute une nuit afin de voir s'il y a un potentiel de flottaison qui est généralement un signe de dégazage (H₂S et N₂);
- Faire les observations tout au long du test : formation du floc, décantation uniforme et apparence du surnageant.

Test 5-minutes

- Est-ce que les particules de boues forment un beau floc et s'agglomèrent bien?
- Est-ce que la décantation est uniforme?
- Est-ce que le surnageant est clair ou est-ce que les particules décantent rapidement et laisse un surnageant trouble?

Test 30-minutes

- Règle générale, une boue qui décanse bien se déposera sur près de la moitié du volume original dans les 5 ou 10 premières minutes;
- Ne jamais utiliser le volume après 30 minutes comme paramètre de discussion, car il n'est pas standardisé. Utiliser la valeur de l'IVBS.

Test 60 minutes

- Mesure du potentiel de compaction des boues dans le décanteur;
- Compaction devrait être complétée entre 30 et 60 minutes.

Test 4 heures/24 heures

- Potentiel de nitrification ou dégazage (ne pas prendre le cylindre agité);
 - Observer si les boues remontent et après combien de temps. Est-ce qu'il y a des bulles d'air qui apparaissent ?
 - Comparer temps de remontée des boues dans le cylindre avec le temps de rétention réel des boues dans le décanteur;
 - Si vous brassez les boues flottantes délicatement, est-ce que les boues se mettent à décanter? Si oui, c'est de la dénitrification ou autres gaz trappés (oxygène, H₂S, CO₂) . Sinon, on peut suspecter la présence d'huiles ou autres produits à forte tension de surface;
- Tracer la courbe sur le formulaire fourni sur notre site web.
 - Compléter les calculs du formulaire (se référer à la section 6.6).

6.6 Calculs

Les figures 6.1 et 6.2 serviront pour les exemples de calcul.

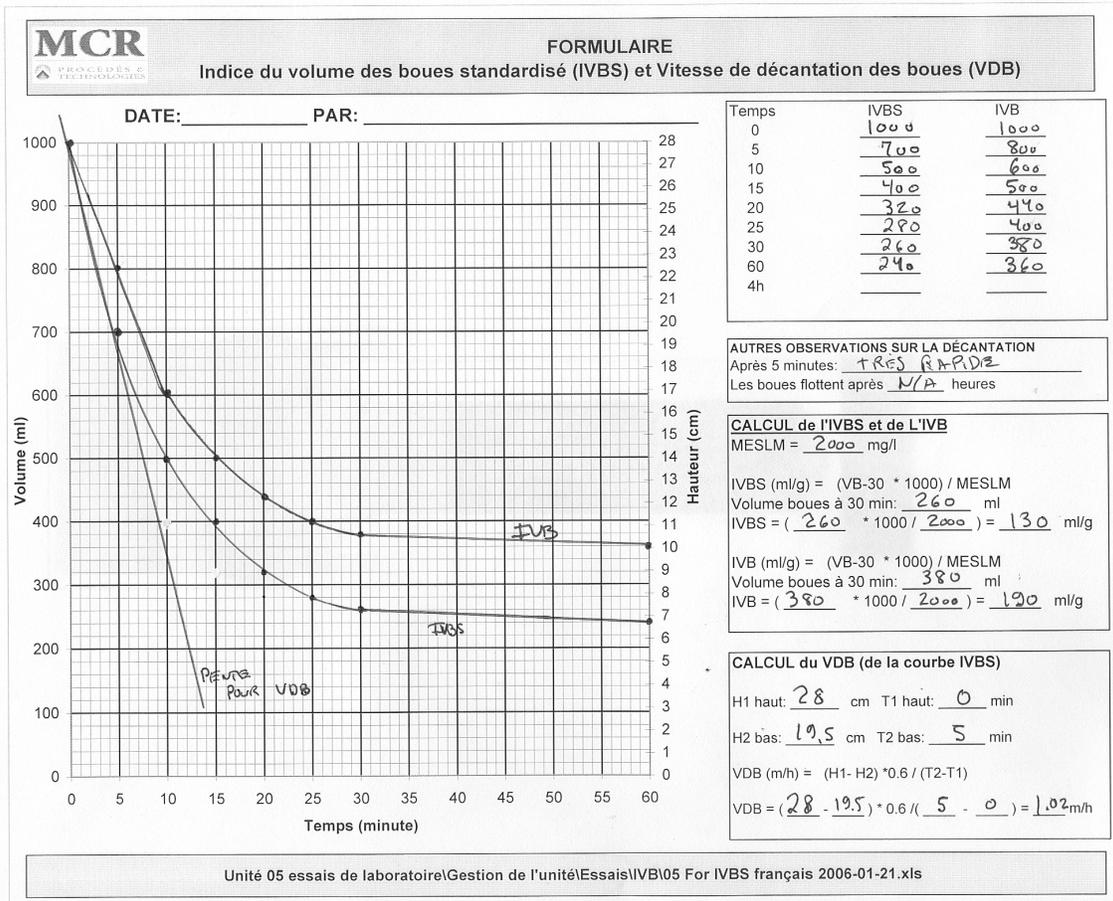


Figure 6.1 : Exemple d'une boue qui décante très rapidement

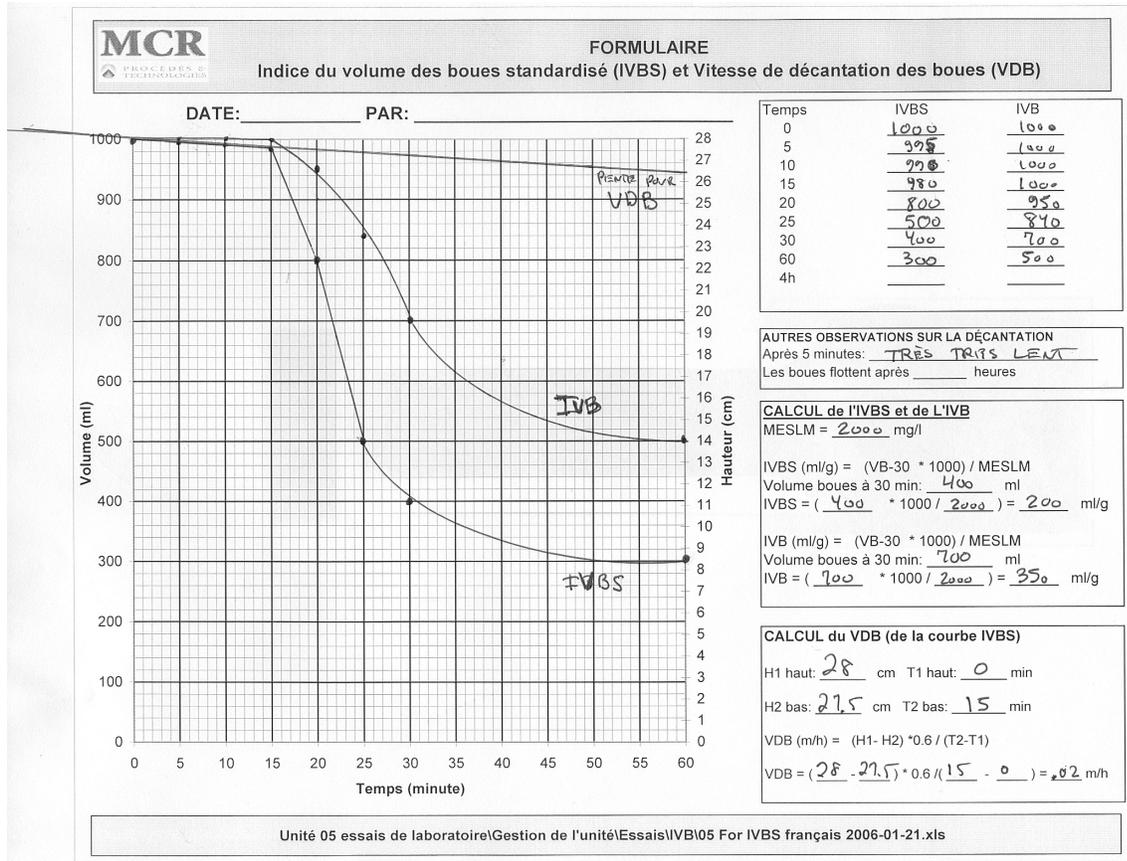


Figure 6.2 : Exemple d'une boue qui décante très lentement

6.6.1 Calcul des indices du volume des boues (IVBS et IVB)

Les valeurs d'IVBS et d'IVB se calculent comme suit :

$$IVBS \text{ (IVB)} = (\text{ml/g}) \left(\frac{\text{Volume des boues après 30 minutes de décantation (ml)}}{\text{MESLM de la liqueur mixte (mg/l)}} \right) * 1000$$

Précision de la lecture sur le cylindre: 1000 ± 5 ml.

EXEMPLE :

- À la figure 6.1, pour l'IVBS on a après 30 minutes un volume de boues dans le cylindre de 260 ml et la concentration en MESLM de l'échantillon est de 2000 mg/l:

$$IVBS = \left(\frac{260 \text{ ml}}{2000 \text{ mg/l}} \right) * 1000 = 130 \text{ ml/g}$$

- Toujours à la figure 6.1, pour l'IVB on a après 30 minutes un volume de boues dans le cylindre de 380 ml et la concentration en MESLM de l'échantillon est de 2000 mg/l:

$$IVB = \left(\frac{380 \text{ ml}}{2000 \text{ mg/l}} \right) * 1000 = 190 \text{ ml/g}$$

- À la figure 6.2, pour l'IVBS on a après 30 minutes un volume de boues dans le cylindre de 400 ml et la concentration en MESLM de l'échantillon est de 2000 mg/l:

$$IVBS = \left(\frac{400 \text{ ml}}{2000 \text{ mg/l}} \right) * 1000 = 200 \text{ ml/g}$$

- Enfin à la figure 6.2, pour l'IVB on a après 30 minutes un volume de boues dans le cylindre de 700ml et la concentration en MESLM de l'échantillon est de 2000 mg/l:

$$IVB = \left(\frac{700 \text{ ml}}{2000 \text{ mg/l}} \right) * 1000 = 350 \text{ ml/g}$$

6.6.2 Calcul de la vitesse de décantation des boues (VDB)

Comme on peut le constater aux figures 6.1 et 6.2, la vitesse de décantation des boues (VDB) est obtenue à partir du calcul de la première droite des courbes d'IVBS. Seuls les premiers points créant une pente continue sont conservés pour le calcul de la VDB; les autres, créant un bris de pente, sont rejetés.

La vitesse initiale de décantation des boues (VDB), aussi appelée vitesse d'amorce de la décantation, se calcule comme suit **en prenant les points sur la courbe de l'IVBS:**

$$VDB = (\text{m/h}) = \left(\frac{(28 \text{ (cm)} - \text{Hauteur du point le plus bas de la droite (cm)}) * 0,6(\text{m/h})}{\text{Temps du point le plus bas de la droite (min)} - 0 \text{ (min)}} \right)$$

Exemple:

- À la figure 6.1 et sur la courbe d'IVBS, le bris de pente se situe au temps 5 minutes et la hauteur de boues dans le cylindre gradué est de 19,5 cm.

$$VDB = (\text{m/h}) = \left(\frac{(28 \text{ cm} - 19,5 \text{ cm}) * 0,6 \text{ m/h}}{5 \text{ min} - 0 \text{ min}} \right) = 1,02 \text{ m/h}$$

- À la figure 6.2 et sur la courbe d'IVBS, le bris de pente se situe à environ au temps 15 minutes et la hauteur de boues dans le cylindre gradué est alors de 27,5 cm.

$$VDB = (\text{m/h}) = \left(\frac{(28 \text{ cm} - 27,5 \text{ cm}) * 0,6 \text{ m/h}}{15 \text{ min} - 0 \text{ min}} \right) = 0,02 \text{ m/h}$$

Note: L'équivalence de hauteur en cm par rapport au volume lu sur l'échelle est la suivante, ou comme cela est illustrée sur la figure 6.3:

$$\text{Hauteur (cm)} = V(\text{ml}) * 0,028$$

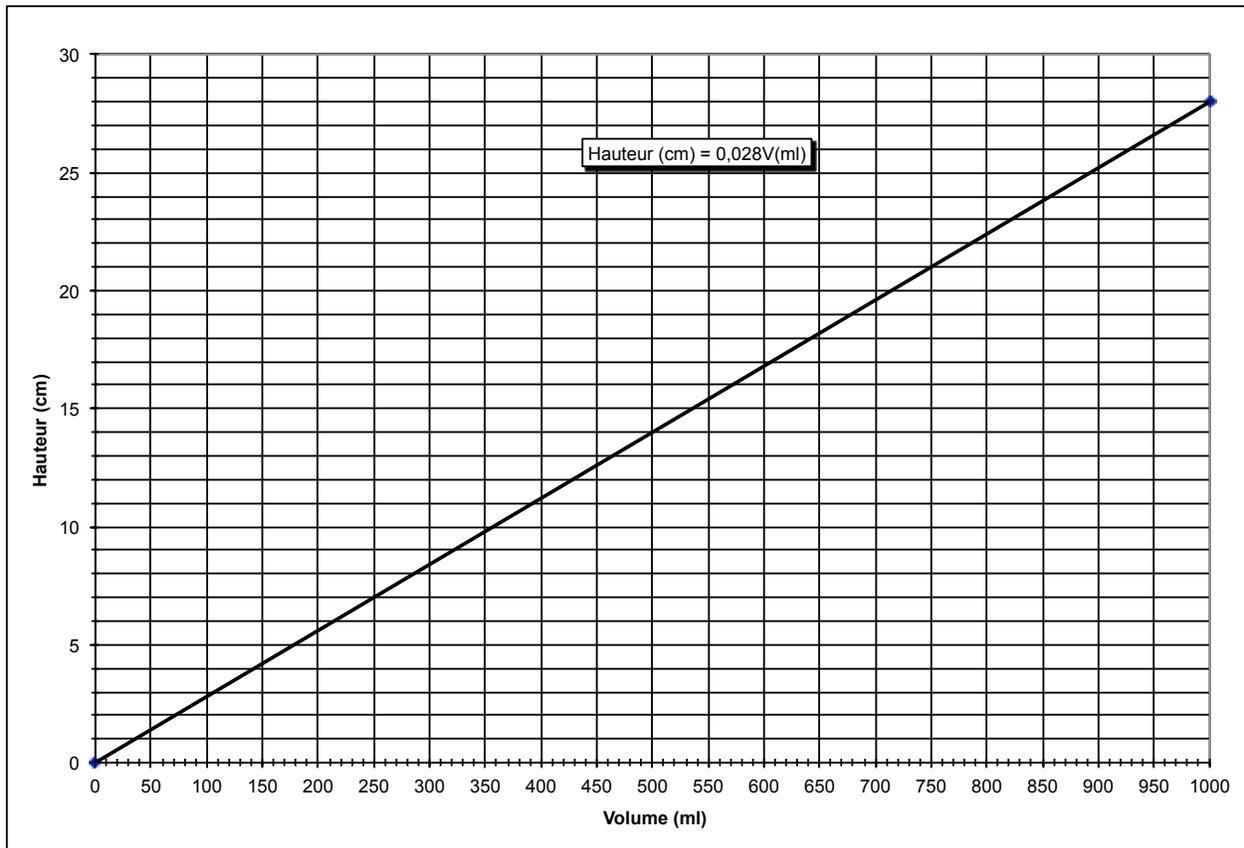


Figure 6.3 : Relation volume-hauteur pour le Stiro-Settloimeter

6.7 Valeurs probables

Afin de valider les résultats, le tableau suivant présente la gamme des valeurs possibles pour chacun des échantillons. Si la valeur obtenue ne se trouve pas parmi la gamme des valeurs, il serait peut-être souhaitable de reprendre l'analyse afin de valider le résultat.

Tableau 6.1 : Tableau de la gamme des valeurs possibles pour l'IVBS, l'IVB et le VDB

| Paramètre | Sortie du bassin d'aération |
|-------------|-----------------------------|
| IVBS (ml/g) | 30 à 400 |
| IVB (ml/g) | 30 à 400 |
| VDB (m/h) | 0,05 à 4 |

6.8 Interprétation des résultats

6.8.1 Résultats d'IVBS et de VDB

Pour l'IVBS (valeurs en ml/g)

| | |
|------------------|---|
| IVBS < 80 | Décantation trop rapide, risque de pin floc et d'effluent turbide; |
| 80 < IVBS < 120 | Excellente décantation; |
| 120 < IVBS < 150 | Acceptable, mais commence à être lent, garder le procédé sous bonne surveillance et réviser les paramètres d'opération; |
| IVBS > 200 | Foisonnement des boues, demande une action rapide, voire immédiate, si le lit de boues dans le décanteur est très haut. |

Pour la VDB (valeurs en m/h)

| | |
|-----------------|----------------------|
| VDB < 0,1 | Très lent |
| 0,1 < VDB < 0,5 | Lent |
| 0,5 < VDB < 1 | Acceptable |
| 1 < VDB < 2 | Bon à très bon |
| VDB > 2 | Rapide à très rapide |

6.8.2 Évolution des courbes d'IVBS

Il est important de comparer l'évolution des courbes de décantation d'une journée à l'autre afin d'observer s'il y a amélioration ou détérioration. Toute tendance dans un sens ou dans l'autre vous aidera à revoir ou confirmer votre stratégie d'opération.

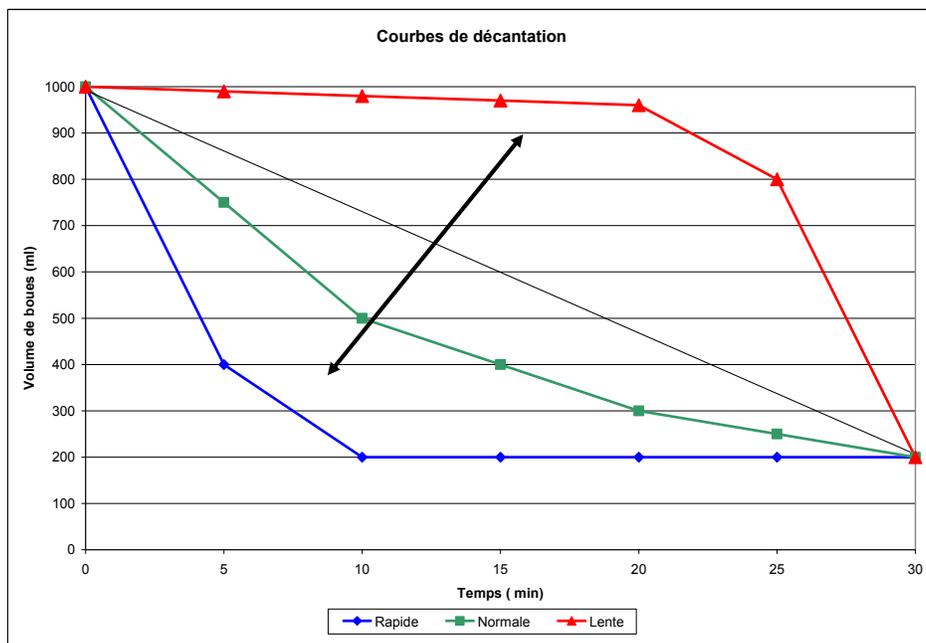


Figure 6.4 : Variation des courbes de décantation

6.8.3 Valeurs d'IVBS en relation avec celles d'IVB pour un même échantillon

| Cas # | IVBS (ml/g) | IVB (ml/g) | Interprétation |
|-------|-------------|------------|---|
| 1 | 50 | 50 | Décantation très rapide. Aucune filamenteuse, ou s'il y en a, aucun impact sur la décantation. Le floc est probablement de taille moyenne ou mieux, arrondi, et compact. Le floc est lourd. |
| 2 | 50 | 100 | Décantation très rapide. Léger effet de pontage possible des filamenteuses ou s'il n'y en a pas, un floc plus irrégulier et ouvert. Le floc est assez lourd pour compenser l'effet de pontage. |
| 3 | 50 | 150 | Décantation très rapide sur l'IVBS, mais indication très claire qu'il y a effet de pontage par les filamenteuses ou s'il n'y en a pas, que la morphologie du floc pose problème. Le floc commence à n'être plus assez lourd pour compenser l'effet de pontage. |
| 4 | 50 | 200 et + | Décantation très rapide sur l'IVBS, mais indication très claire qu'il y a effet majeur de pontage par les filamenteuses. La morphologie du floc peut aussi être un facteur aggravant important. Le floc n'est plus assez lourd pour compenser l'effet de pontage. |
| 5 | 100 | 100 | Décantation parfaite. Peu de pin floc. Aucun ou très léger effet de pontage, mais entièrement compensé par le poids du floc. |
| 6 | 100 | >150 | Idem aux cas #3 et #4 |
| 7 | 150 | 150 | Indication d'un problème de décantation. Si les filamenteuses ont peu d'impact, alors le problème peut se situer au niveau du floc ou encore d'un foisonnement non filamenteux de type polysaccharides en excès. Le poids du floc ne compense plus pour le problème de foisonnement en formation. |
| 8 | 150 | 200 et + | Problème de plus en plus sérieux de décantation. Foisonnement filamenteux avec effet de pontage important avec en plus une morphologie du floc déficiente. Facteur aggravant possible: foisonnement non filamenteux de type polysaccharides en excès. |
| 9 | 200 | 200+ | Problème majeur de décantation. Foisonnement filamenteux avec en plus une morphologie du floc déficiente. Facteur aggravant possible: foisonnement non filamenteux de type polysaccharides en excès. |

6.9 Interférences

Pour éviter les erreurs, vérifier les points suivants :

- La présence d'huile peut faire flotter les boues;
- Le dégazage tel que H₂S, CO₂, NO₂-NO₃ ou trop d'oxygène peuvent influencer la décantation et rendre la lecture difficile;
- Un écart de température trop important d'une journée à l'autre peut se traduire par des valeurs très différentes d'une journée à l'autre ou d'un opérateur à l'autre. Pour cette raison, toujours faire l'essai le plus rapidement possible après l'échantillonnage;
- Ne pas exposer le cylindre au soleil, car cela affectera la décantation.

6.10 Recommandations

- Manipuler avec soin, car les tiges sont malléables. Éviter que les tiges ne touchent aux parois pour ne pas faire forcer le moteur.
- Brassier très légèrement l'échantillon afin de conserver la formation du floc.

6.11 Sécurité

- Le port des gants serait souhaitable, surtout si vous avez des éraflures, coupures ou brûlures aux mains et aux bras afin d'éviter les infections;
- Une fois les manipulations terminées, ne pas oublier de se laver les mains.

6.12 Références pour la procédure d'essai

- Standard Methods Section 2710 C
- Formulaire d'essai pour l'IVBS et L'IVB (annexe 1)

7 ENTRETIEN ET MAINTENANCE

- L'équipement ne requiert pas de maintenance particulière.
- Nettoyer avec un savon doux (à vaisselle) et une brosse à poils souples. Éviter les brosses à poils rigides qui égratigneraient l'intérieur du tube;
- Ajuster périodiquement la position des tiges à environ 1/8" des parois.

8 GARANTIE

Ce que nous couvrons:

MCR garantit que ses instruments et accessoires sont exempts de défauts de matériaux et de fabrication dans des conditions normales d'utilisation et de service pour une période de 12 mois à compter de la date d'expédition par MCR.

Si vous rencontrez des problèmes avec nos produits, vous pouvez nous téléphoner, nous envoyer un fax, nous rejoindre par courriel, ou encore nous écrire et nous ferons tous les efforts possibles pour résoudre le problème à votre satisfaction.

Si votre appareil devient défectueux durant l'année d'achat, MCR réparera ou remplacera votre instrument gratuitement, y compris les frais d'expédition de surface.

Ce que nous ne couvrons pas:

MCR n'est pas responsable de remplacer les pièces endommagées par accident ou négligence. Votre appareil doit être installé ou opéré conformément aux instructions du manuel de l'utilisateur. Les dommages causés par la corrosion ne sont pas couverts. Les dommages causés par des modifications apportées par le Client ne sont pas couverts. Cette garantie ne couvre que les produits de MCR et ne s'applique pas aux équipements ou instruments utilisés avec nos produits.

Frais de transport: Bien que nos instruments sont construits pour résister à une utilisation intensive, nous ne pouvons pas être responsables des dommages causés lors de l'expédition. Par conséquent, pour éviter tout dommage à la fois esthétique et structurel si l'instrument devait nous être retourné dans le futur, nous vous recommandons de conserver le matériel d'emballage d'origine dans lequel nous avons expédié l'instrument.

Service de réparation: S'il vous plaît, nous contacter pour le service de réparation. Ne jamais nous expédier un instrument sans avoir au préalable communiqué avec nous par téléphone ou par écrit d'un tel envoi. Souvent, le problème est relativement simple et vous pourrez le résoudre vous-même en suivant nos directives.

S'il est établi par MCR que l'instrument doit nous être retourné pour réparation, un numéro de retour de matériel (RMA) vous sera attribué, de même qu'un prix fixe de réparation (cotation) pour des réparations hors garantie.

Si vous êtes situés en Amérique du Nord, il vous suffit de bien emballer l'instrument; l'assurer; écrire le numéro RMA qui vous a été transmis sur l'extérieur du carton d'emballage et de nous l'expédier. Si l'instrument est sous garantie, nous réparerons ou remplacerons l'unité en plus de payer l'expédition aller-retour. Si l'instrument n'est plus sous garantie alors les frais d'expédition dans les deux directions sont à vos frais en plus des frais de réparation.

Si vous êtes à l'extérieur de l'Amérique du Nord, vous êtes invités à envoyer l'instrument pour réparation. Si l'équipement est sous garantie, les frais de réparation seront à nos frais, mais vous serez toutefois responsable de payer les frais d'expédition, les droits de douanes et autres et les frais de documentation. Les frais de retour sont à notre charge. Si l'équipement n'est plus sous garantie, vous serez responsable de payer pour les frais d'expédition aller-retour, taxes, douanes et autres frais de documentation en plus des frais de réparation.

9 SPÉCIFICATIONS

Boîtier: ABS avec bouton on/off et prise d'alimentation

Moteur électrique: 1 rpm

Agitateur périphérique: Aluminium

Cylindre gradué: 2 litres

Échelle #1: 0-1000 mL pour IVBS et IVB

Échelle #2: 0-28 cm pour VDB

Alimentation électrique du transformateur 24V : 100-240VAC, 50-60 Hz

Pour usage intérieur seulement

Catégorie d'installation II

Température d'opération: 0 à 35°C

pH : 6 à 9

Humidité de l'air: 80 % max

Altitude: 2000M max

10 PIÈCES ET ACCESSOIRES

Ces pièces sont disponibles chez MCR:

- Cylindre de 2 litres
- Tige d'agitation
- Moteur
- Boîtier du moteur
- Transformateur 24V

11 DÉPANNAGE

Tableau 11.1: Guide de dépannage

| Problèmes | Vérification | Solutions |
|----------------------|--|---|
| Moteur ne tourne pas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Que le cordon d'alimentation est bien branché; 2. Que le voltage d'alimentation du transformateur est bien entre 100-240VAC et 50-60 Hz 3. Que le voltage d'alimentation du moteur est bien de 24 VDC 4. Que le bouton On/OFF est bien en position On 5. Que les tiges d'agitation ne touchent pas à la paroi du cylindre (elles doivent être à environ 1/8" des parois en opération) 6. Ouvrir le boîtier et s'assurer que les soudures sont toujours correctes | Si après avoir vérifié les points #1 à #6 le moteur ne tourne toujours pas alors, contactez-nous. |
| Fuite par la base | <ol style="list-style-type: none"> 1. Repérer l'endroit de la fuite | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bien laisser sécher le cylindre 2. Réparer l'acrylique avec du chlorure de méthylène ou encore apposer un joint de silicone transparent pour baignoire. |

12 ASSISTANCE TECHNIQUE

Si vous avez des questions sur l'utilisation de cet appareil, n'hésitez pas à nous contacter aux coordonnées suivantes:

MCR Procédés & Technologies

Téléphone : (418) 650-9154 #221 (Alain Durocher)

Télécopieur : (418) 650-6604

Courriel : adurocher@mcrpt.com