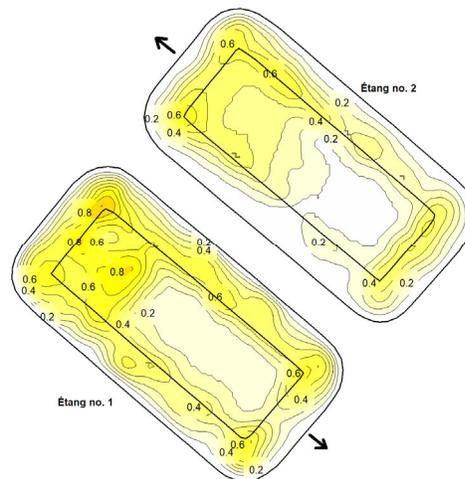


## ***Municipalité de Sainte-Félicité***

### **Mesure d'accumulation de boues dans les étangs aérés**

**7 juin 2024**



---

**Yves Payette, T.A.E**  
Directeur de projet

# Table des matières

	<b>page</b>
1.0 INTRODUCTION.....	3
2.0 MÉTHODOLOGIE.....	3
3.0 PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS .....	5
4.0 CONCLUSION .....	9
ANNEXE 1 Informations minimales à inscrire dans le SOMAEU	
ANNEXE 2 Plan d'action concernant la planification d'une vidange de boues dans un étang (Annexe 9 de l' <i>Attestation d'assainissement municipale (AAM)</i> , mise à jour 17 décembre 2019)	

## 1.0 INTRODUCTION

Dans le cadre des exigences relatives au *Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées* (ROMAEU), une mesure d'accumulation de boues a été réalisée le 7 juin 2024 dans les étangs aérés de la station d'épuration des eaux usées de la municipalité de Sainte-Félicité.

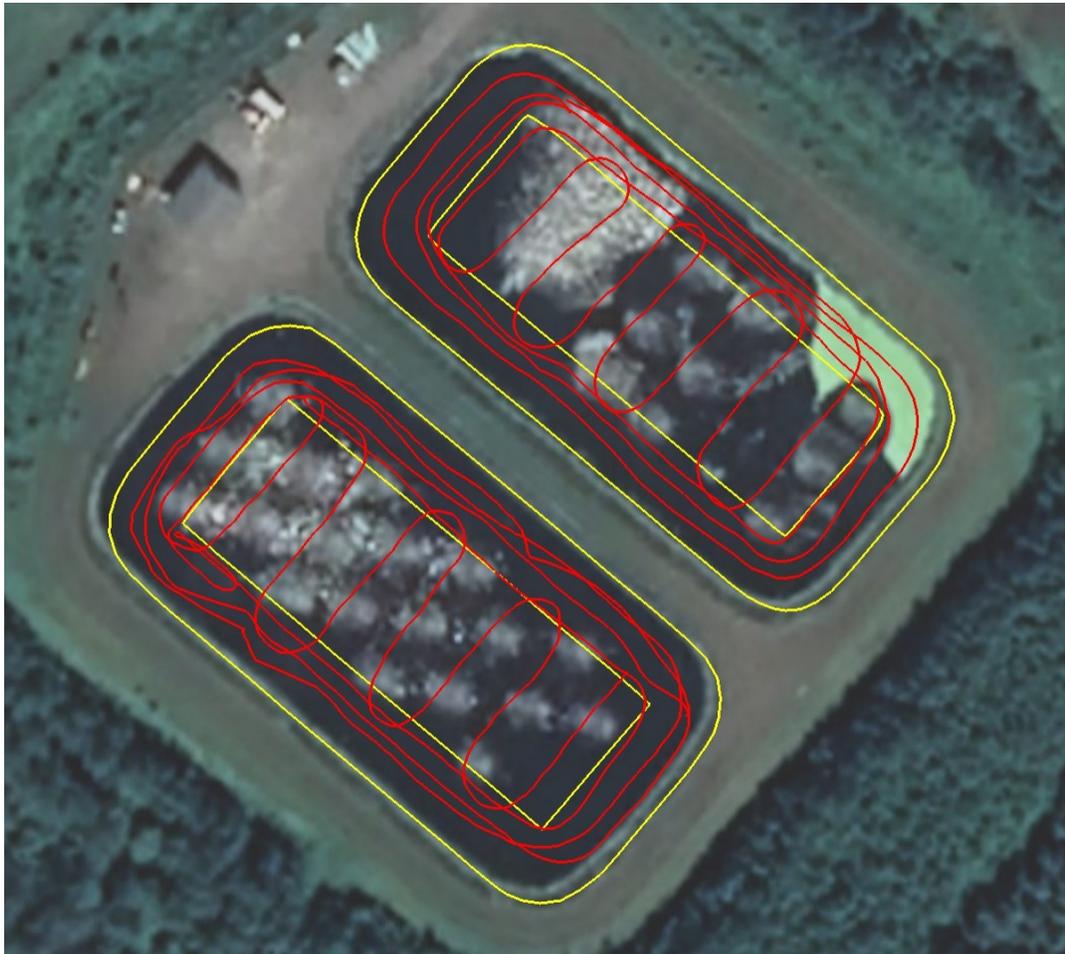
## 2.0 MÉTHODOLOGIE

La mesure d'accumulation de boues dans les deux (2) étangs a été réalisée à l'aide d'un échosondeur numérique (sonar à enregistrement continu) conformément à la méthodologie proposée dans le « *Guide pratique des mesures de boues dans les étangs d'épuration* », MAMROT, 6 décembre 2013 (désigné par la suite le *Guide*). Cette méthode est considérée comme la plus précise parmi celles proposées dans ce document.

Tel que suggéré dans le *Guide* et montré en rouge sur la figure 1, des relevés transversaux (séries de mesure) ont été réalisées entre chaque ligne d'aération. Des relevés complémentaires ont également été effectués sur les pentes afin de mieux préciser les quantités de boues à ces endroits. Au cours de son déplacement, l'échosondeur a archivé sur carte mémoire une mesure de profondeur liquide par seconde (distance entre la surface de l'eau et le dessus du voile de boues). Chacune de ces mesures a été géo-référencée avec une précision centimétrique à l'aide d'un ensemble GPS bi-fréquence à correction en temps réel (mode *RTK*). Afin d'atteindre une telle exactitude, le système comporte deux récepteurs GPS communiquant entre eux par liaison radio; l'un est stationnaire (station de référence) et installé à un point fixe sur le site, tandis que le second est mobile et installé exactement au dessus de la sonde de l'échosondeur. Après filtrage des données (élimination des points trop rapprochés, perte de signal, etc.), plus de 600 points de mesure par étang ont été retenus pour les calculs de volume de boues.

Le contour des étangs à la ligne d'eau, représenté en jaune sur la figure 1, a ensuite été tracé afin de recréer la géométrie des bassins (vides), en tenant compte de l'inclinaison théorique des pentes, et de la profondeur totale réelle (eau+boues) mesurée. La superposition des matrices « modélisation du bassin » et « profondeur liquide mesurée » permet de calculer par différence, l'épaisseur de boues de chaque point de mesure, et par la suite de déterminer précisément le volume de boues.

Figure 1 : Localisation du tracé bathymétrique



Une mesure d'accumulation de boues en amont du déversoir de sortie du dernier étang a été effectuée par la même occasion.

### 3.0 PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le tableau 1 présente la synthèse des résultats obtenus.

Le tableau 2 présente l'évolution des taux d'occupation de boues dans les étangs au cours des dernières années.

La figure 2 présente une carte bathymétrique montrant la répartition géographique des accumulations de boues dans les étangs.

L'annexe 1 présente les informations minimales à inscrire à la section « *Mesure des boues* » du SOMAEU.

**Dans l'étang n° 1**, le volume total de boues est de 1 392 m<sup>3</sup> et occupe 14,2 % du volume théorique du bassin.

L'épaisseur moyenne de boues au fond du bassin (hors pentes) est de 0,37 m, qui multiplié par sa superficie, en résulte un volume de 613 m<sup>3</sup>.

Par différence, le volume de boues sur les pentes est de 769 m<sup>3</sup>, qui divisé par leur superficie, en résulte une épaisseur moyenne de 0,33 m.

Comme le montre la figure 2, les accumulations les plus significatives se retrouvent à l'entrée et sur les pentes du bassin.

**Dans l'étang n° 2**, le volume total de boues est de 913 m<sup>3</sup> et occupe 9,4 % du volume théorique du bassin.

L'épaisseur moyenne de boues au fond du bassin (hors pentes) est de 0,27 m, qui multiplié par sa superficie, en résulte un volume de 447 m<sup>3</sup>.

Par différence, le volume de boues sur les pentes est de 466 m<sup>3</sup>, qui divisé par leur superficie, en résulte une épaisseur moyenne de 0,20 m.

Comme le montre la figure 2, l'accumulation de boues la plus significative, de l'ordre de 0,5 m, se retrouve près de la sortie de l'étang, alors qu'elle est très faible dans la partie aérée à l'entrée du bassin.

**Tableau 1 : Synthèse des résultats**

Description physique des étangs		1	2
Longueur au fond <sup>(1)</sup>	(m)	69	69
Largeur au fond <sup>(1)</sup>	(m)	24	24
Superficie au fond (hors pentes)	(m <sup>2</sup> )	1 656	1 656
Profondeur d'eau théorique <sup>(1)</sup>	(m)	3,5	3,5
Pente <sup>(1)</sup>		3 : 1	3 : 1
Volume d'eau théorique <sup>(1)(2)(3)</sup>	(m <sup>3</sup> )	9 730	9 730
Déphosphatation dans le bassin <sup>(3)</sup>		aucune	aucune
Radier de la conduite de sortie p/r fond bassin <sup>(3)</sup>	(m)		1,7

Résultats obtenus		1	2
Nombre de points de mesure retenus (fond / pente)		157 / 635	139 / 468
Température de l'eau	(° C)	18	19
Profondeur réelle dans le bassin (eau+boues)	(m)	3,56	3,52
<b>Volume total de boues</b>	<b>(m<sup>3</sup>)</b>	<b>1 382</b>	<b>913</b>
<b>Taux d'occupation total des boues <sup>(4)</sup></b>	<b>(%)</b>	<b>14,2 %</b>	<b>9,4 %</b>
<b>Épaisseur de boues au fond (hors pentes)</b>	<b>(m)</b>	<b>0,37</b>	<b>0,27</b>
Volume de boues au fond (hors pentes)	(m <sup>3</sup> )	613	447
Volume de boues sur les pentes	(m <sup>3</sup> )	769	466
Épaisseur moyenne de boues sur les pentes	(m)	0,33	0,20
Épaisseur de boues près de la conduite de sortie	(m)		0,5

<sup>(1)</sup> Selon les informations fournies par la ville

<sup>(2)</sup> Selon la formule « VOLÉTANG », de la page 47 à l'annexe 5 du *Guide*

<sup>(3)</sup> Selon les informations recueillies sur la fiche *Sommaire « Exigences/Conception »* du SOMAE

<sup>(4)</sup> Calculé par rapport au volume théorique

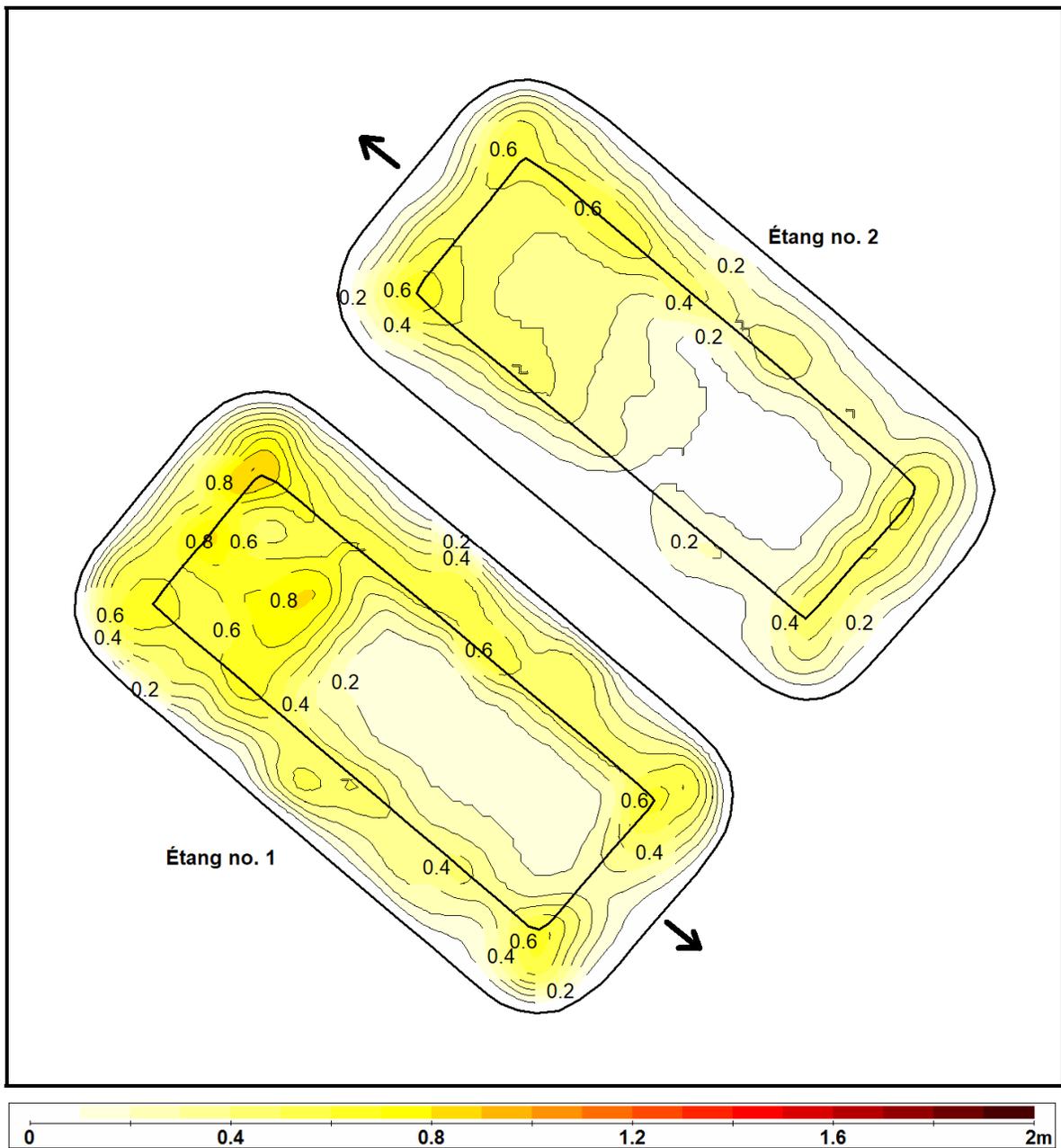
Compte tenu que le radier des conduites de sortie est positionné à 1,7 m du fond de l'étang, et que l'épaisseur de boues mesurée près de la sortie est de l'ordre de 0,5 m, le niveau de boues se situe donc à distance sécuritaire d'environ 1,2 m sous les conduites.

La mesure réalisée dans le regard de sortie de l'étang n° 2 montre une accumulation de boues négligeable de l'ordre de 0,1 m en amont du déversoir.

**Tableau 2 : Évolution annuelle des taux d'occupation de boues**

Identification du bassin	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
étang n° 1	12,4%	13,4%	13,1%	13,6%	---	12,2%	14,2%
étang n° 2	8,1%	---	---	9,8%	---	9,1%	9,4%

Figure 2 : Épaisseur de boues dans les étangs



## 4.0 CONCLUSION

Avec l'implantation récente de l'*Attestation d'assainissement municipale* (AAM), dont la date de mise en application pour vos ouvrages était janvier 2024, des conditions d'exploitation supplémentaires ont été fixées. Entre autre, un plan d'action en deux étapes concernant la planification d'une vidange dans un étang devra être transmis au ministre lorsque le volume de boues mesuré sera supérieur à 15%.

**L'étape 1** consistera à procéder à une mesure de boues chaque année dans l'étang lorsque le volume de boues mesuré sera supérieur à 15%, et d'effectuer des analyses supplémentaires à l'effluent final de la station.

**À l'étape 2**, une planification de la vidange des boues de l'étang dans un délai de 2 ans devra être envisagée lorsqu'un ou plusieurs critères seront atteints, notamment lorsque le volume de boues dans l'étang sera supérieur à 30%.

L'annexe 2 présente de manière plus détaillée ce plan d'action et les critères de vidange.

Par ailleurs, des modifications ont été apportées en mars 2021 au *Suivi d'exploitation des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (OMAEU)*, concernant la fréquence réglementaire de mesure d'accumulation de boues dans les étangs, qui est réduite comme suit :

*Tous les bassins :*

*Mesure d'accumulation des boues une fois tous les 3 ans ou selon la fréquence prescrite par le ministre dans le cadre d'une attestation d'assainissement municipale*

Ainsi, basé uniquement sur ces nouvelles exigences réglementaires de suivi, et considérant les pourcentages de boues inférieurs à 15% mesurés dans les deux étangs, la prochaine mesure d'accumulation de boues ne serait requise que dans trois (3) ans, soit en 2027.

Enfin, il importe de préciser que la méthode de mesure utilisée dans ce rapport permet d'évaluer le volume de boues accumulées dans les étangs, et que ce volume ne doit pas être considéré comme égal à celui qui peut être soutiré lors d'une vidange. La méthode et les équipements utilisés, le type et les dimensions des bassins, et la localisation des boues (sur les pentes ou sur le fond, près des lignes d'aération, dans les coins) influenceront la quantité de boues qui demeurera dans les étangs suite aux opérations de vidange.

## **ANNEXE 1**

### **Informations minimales à inscrire dans le SOMAEU**

Date mesure :	7 juin 2024
Méthode :	échosondeur couplé à un GPS haute précision (par écho-tech H <sub>2</sub> O)
Déphosphatation :	Aucune
Étang 1 :	H boues fond: 0,37 m, Vol boues total : 1 392 m <sup>3</sup> , Vol occupé : 14,2%
Étang 2 :	H boues fond: 0,27 m, Vol boues total : 913 m <sup>3</sup> , Vol occupé : 9,4%

## **ANNEXE 2**

### **Plan d'action concernant la planification d'une vidange de boues dans un étang**

Annexe 9 du document « *Attestation d'assainissement municipale*  
*Références techniques pour la première attestation d'assainissement municipale* »  
Novembre 2019, mise à jour du 17 décembre 2019

## **ANNEXE 9 – ÉLABORATION D'UN PLAN D'ACTION CONCERNANT LA PLANIFICATION D'UNE VIDANGE DE BOUES DANS UN ÉTANG**

### Obligation

**Un plan d'action concernant la planification de la vidange des boues de l'étang doit être transmis au ministre lorsque le volume mesuré des boues est supérieur à 15 % du volume liquide total de conception de l'étang. Cette planification doit tenir compte de la nécessité de procéder à la vidange des boues lorsqu'un ou plusieurs critères publiés par le ministre sont atteints.**

### Plan d'action

Le plan d'action doit comprendre minimalement les deux étapes suivantes lorsque le volume mesuré des boues est supérieur à 15 % du volume liquide total de conception de l'étang :

#### **Étape 1**

Une augmentation des prises de mesures dans l'étang et des analyses plus fréquentes à l'effluent final sont requises :

- Procéder à la mesure du volume des boues chaque année dans l'étang;
- Mesurer la hauteur des boues par rapport au niveau du radier de la conduite de sortie du dernier bassin chaque année;
- Échantillonner et analyser les MES et le  $\text{NH}_3\text{-NH}_4^+$  (azote ammoniacal total) à l'effluent final une fois toutes les deux semaines dans le cas des stations d'épuration de très petite, de petite et de moyenne taille;
- Mesurer le pH et la température à chaque mesure d'azote ammoniacal total.

#### **Étape 2**

Une planification de la vidange des boues de l'étang dans un délai maximal de deux ans doit être envisagée lorsqu'un ou plusieurs critères présentés ci-après sont atteints :

- Le volume mesuré des boues est supérieur à 30 % du volume liquide total de conception de l'étang;
- Une accumulation importante de boues est observée dans le regard d'effluent;
- Un relargage de boues est observé à l'effluent final ou dans le milieu récepteur;
- La qualité de l'effluent final se dégrade;
- Le niveau des boues est à moins de 0,5 m du niveau du radier de la conduite de sortie du dernier bassin pour une station de type étangs aérés conventionnels;
- Le niveau des boues est à moins de 1 m du niveau du radier de la conduite de sortie du dernier bassin pour une station de type à parois verticales;
- Le système de traitement ne permet plus la nitrification en période estivale<sup>15</sup>;
- Des remontées de boues surviennent fréquemment dans l'étang ou dans le bassin;
- Il n'y a plus d'accroissement de l'épaisseur de boues entre deux séquences de mesures;
- Plus de 20 % des aérateurs sont colmatés dans l'étang.

---

<sup>15</sup> Une valeur supérieure à 5 mg/l pour les mois de juillet, août et septembre est un indicateur que le système de traitement ne permet plus la nitrification.