

**SUIVI DES SÉDIMENTS EN SUSPENSION ET
DÉPOSÉS DANS LES BASSINS DE SÉDIMENTATION
#2 et #3, TOURBIÈRE 324 NORD**

Janvier 2012



SUIVI DES SÉDIMENTS EN SUSPENSION ET DÉPOSÉS DANS LES BASSINS DE SÉDIMENTATION #2 et #3, TOURBIÈRE 324 NORD

Par

Marie Clément¹

André St-Hilaire²

Karen Robertson³

Peter Hardie¹

RAPPORT PRÉSENTÉ À PREMIER TECH

1. Pêches et Océans Canada
C.P. 5030, Moncton, N.B.

2. Institut national de la recherche scientifique
Centre Eau, Terre et Environnement
(INRS-ETE)
Université du Québec
490, rue de la Couronne

3. Université de Moncton
18, avenue Antonine-Maillet
Moncton, NB

Janvier 2012

Référence à citer :

Clément, M., A. St-Hilaire, K. Robertson et P. Hardie. 2012. Suivi des sédiments en suspension et déposés dans les bassins de sédimentation #2 et #3, tourbière 324 Nord. Rapport scientifique de l'INRS-ETE # 1391, ii+26 pages.

TABLE DES MATIÈRES

1. MISE EN CONTEXTE	1
2. MÉTHODOLOGIE	5
2.1 SÉDIMENTS EN SUSPENSION	5
2.2 MESURES DU NIVEAU D'EAU ET PRÉCIPITATIONS	6
2.3 MESURES DU TAUX DE COMPLEMENT DU BASSIN	7
3. RÉSULTATS.	8
3.1 CALIBRATIONS	8
3.2 NIVEAUX ET PRÉCIPITATIONS.	10
3.3 CONCENTRATIONS DE SOLIDES EN SUSPENSION	11
3.4 TAUX DE COMPLEMENT DES BASSINS	14
4. DISCUSSION ET CONCLUSION	16
5. RÉFÉRENCES	18
ANNEXE A : SÉRIES CHRONOLOGIQUES HORAIRES DE CSS	19
ANNEXE B : MESURES DE TAUX DE COMPLEMENT DES BASSINS	21

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS DE SÉDIMENTATION.....	2
TABLEAU 2. PÉRIODE DE DÉPLOIEMENT DES NÉPHÉLOMÈTRES ET DATES DE NETTOYAGE DES BASSINS.....	6
TABLEAU 3. ÉVÉNEMENTS PLUVIEUX IMPORTANTS DURANT LA PÉRIODE DE SUIVI EN 2011.....	11
TABLEAU 4. TAUX DE COMBLEMENT DES BASSINS DE SÉDIMENTATION DURANT LA PÉRIODE DE SUIVI EN 2011.....	15

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE EN AVAL DE LA TOURBIÈRE 324N, RIVIÈRE EAST BRANCH PORTAGE.....	3
FIGURE 2. COURBES DE CALIBRATION DES NÉPHÉLOMÈTRES EN AMONT (A) ET EN AVAL (B) DES BASSINS DE SÉDIMENTATION 2 ET 3.....	9
FIGURE 3. SÉRIES CHRONOLOGIQUES DE PRÉCIPITATIONS ET NIVEAUX D'EAU HORAIRES ENREGISTRÉS À LA STATION 3.	10
FIGURE 4. SÉRIES CHRONOLOGIQUES DE CSS (MG/L) JOURNALIÈRES ENREGISTRÉES À L'ENTRÉE ET À L'EXUTOIRE DES BASSINS DE SÉDIMENTATION A) 2 ET B) 3.	12
FIGURE 5. EFFICACITÉ DES BASSINS DE SÉDIMENTATION #2 ET 3.....	14

1. MISE EN CONTEXTE

Premier Tech Horticulture participe depuis plusieurs années à des projets de recherche et de suivi permettant une évaluation quantitative de la quantité de sédiments à l'exutoire des systèmes de drainage de tourbières exploitées. Plusieurs sites d'exploitation ont été instrumentés au cours des dernières années afin de permettre le suivi en continu de la turbidité de l'eau de drainage (éventuellement convertie en concentration de solides en suspension, ou CSS) qui est rejetée vers les cours d'eau situés à proximité des exploitations.

Depuis 2005, le suivi des CSS en aval de la tourbière 324 Nord, située sur le bassin versant de la rivière East Branch Portage a été complété à chaque été (figure 1; Stations 1 - 3). Ce fut entre autre le sujet d'une récente publication (Clément et al., 2009) et d'un mémoire de maîtrise (Es-Salhi, 2011). Les conditions naturelles de la qualité de l'eau dans la rivière East Branch Portage furent enregistrées en 2005 et 2006. Les travaux d'ouverture de la tourbière débutèrent en 2007. Initialement, l'exploitation couvrait une superficie de 19 ha. De 2007 à 2011, la superficie d'exploitation a graduellement augmenté jusqu'à 102 ha. Un premier bassin de sédimentation a été mis en place selon les lignes directrices du Ministère des ressources naturelles du Nouveau-Brunswick dès l'ouverture de ce site d'exploitation. Le suivi des CSS en aval de ce premier bassin a été fait à trois stations dans la rivière East Branch Portage : une située à 2 km de la tourbière exploitée, une à 10 m en aval de la confluence entre le chenal de drainage et la rivière et une située en amont de la confluence (figure 1). Cette station fut un site de référence en 2007 et 2008 et devint un site influencé par l'ouverture du secteur de la tourbière adjacente à cette station en 2009 et 2010. En 2010, Les Tourbières Berger Ltée ont initié des travaux d'ouverture du bail situé en amont des sites d'étude. Ces opérations ont pu influencer le transport des sédiments dans la rivière East Branch Portage. Le suivi durant la saison sans glace de 2007 et 2010 a démontré que la norme néo-brunswickoise de 25 mg/L (Thibault 1998) a été dépassée à chaque année en aval de la tourbière exploitée (Stations 1 et 2). À la station située immédiatement en aval de l'exploitation (Station 2), le pourcentage des journées durant lesquels la norme a été dépassée se situe au-dessus

de 45% pour les deux années de suivi (Es-Salhi, 2011). La norme néo-brunswickoise fut dépassée à la Station 3 en 2009 et 2010 seulement.

Les bassins de sédimentation # 2 et 3 étaient fonctionnels en 2010. Ces deux bassins ont été construits parallèlement. Dans une situation où un système comprend deux bassins construits en parallèle, il faut démontrer de façon convaincante qu'en tout temps et en toutes circonstances, l'eau de drainage sera répartie proportionnellement entre les bassins de manière à ce que la norme minimale de 25 m³ / ha soit respectée. Dans le cas contraire, chaque bassin compris dans le système devra avoir la capacité de traiter la totalité de la superficie drainée (Jaques Thibault, communication personnelle, 2012). Les bassins parallèles ont été conçus et construits afin de recevoir chacun la moitié de l'eau de drainage dirigée vers ces bassins (tableau 1).

Tableau 1. Caractéristiques des bassins de sédimentation

Bassins # 1	
Superficie drainée (ha)	44
Volume réglementaire (m ³)	1320*
Volume moyen mesuré (m ³)	1319
Bassin # 2 et 3	
Superficie drainée (ha)	58, dont 44 récoltés
Volume réglementaire par bassin (m ³)	1740*
Volume moyen mesuré #2 (m ³)	913.03
Volume moyen mesuré #3 (m ³)	880.81

* Le volume réglementaire inclut l'ajout de 20 % au volume minimal afin de contrer le biais relié à la forme et mesures des bassins (Landry et Daigle 2009)

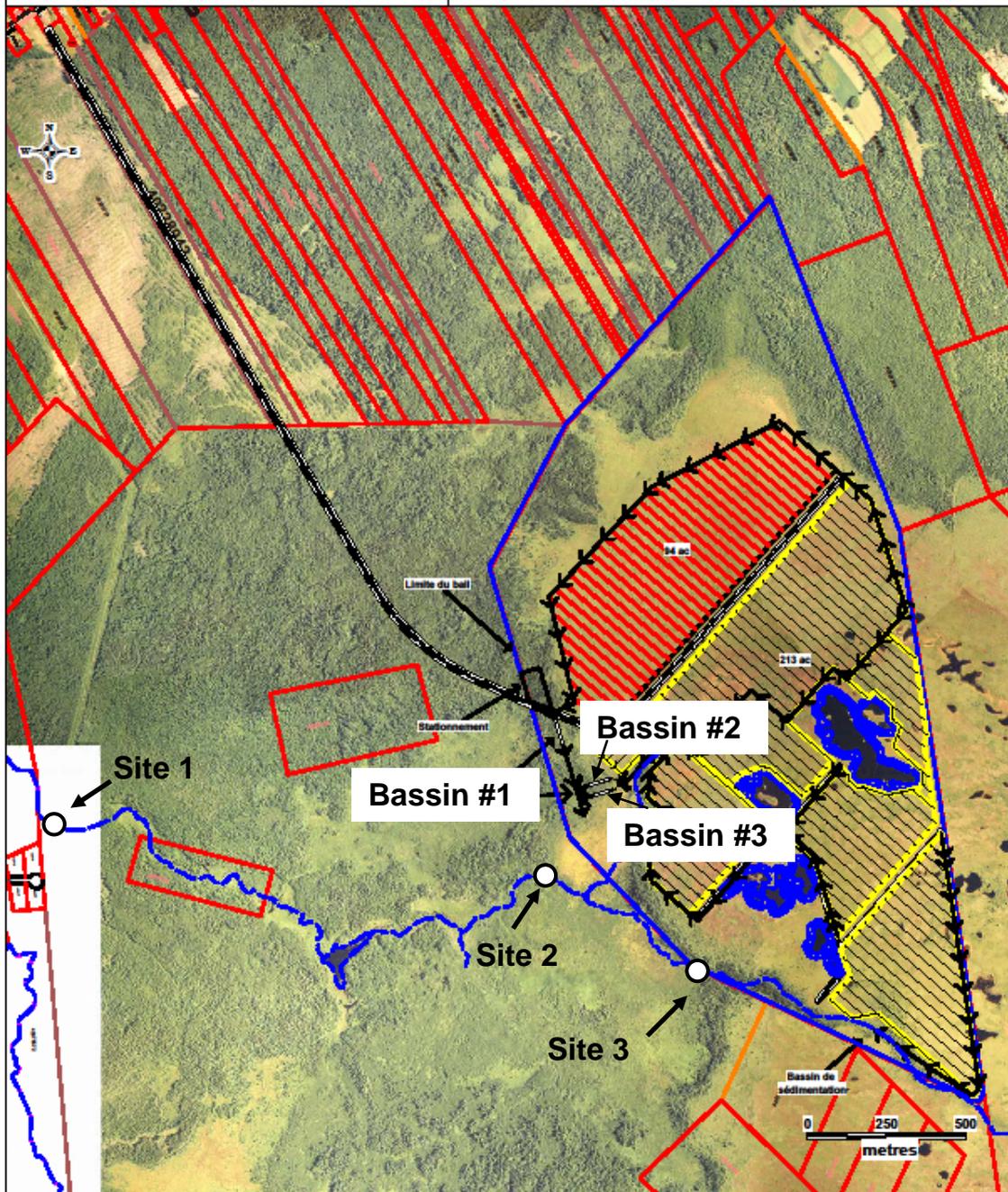


Figure 1 Stations d'échantillonnage établis dans la rivière East Branch Portage (2007 – 2010) et bassins de sédimentation construits dans la tourbière 324N, rivière East Branch Portage (fournie par Premier Tech Horticulture).

Suite aux enregistrements de CSS élevées en aval de la tourbière exploitée, Premier Tech Horticulture a effectué des modifications à l'exutoire des bassins de sédimentation. Les seuils furent remontés et des ponceaux ayant un diamètre de 75 cm ont été installés. Suite à ces efforts d'atténuation de la charge sédimentaire, Premier Tech Horticulture a demandé à un groupe de chercheurs de l'INRS-ETE et de Pêches et Océans Canada de faire le suivi des CSS en amont et en aval des nouveaux bassins de sédimentation durant la période estivale de 2011. Les objectifs spécifiques de l'étude incluent :

- 1) Faire un suivi en continu de la turbidité (éventuellement convertie en CSS) de l'eau entrant et sortant des bassins de sédimentation #2 et #3;
- 2) Évaluer le taux de comblement des bassins de sédimentation à différents moments de la période de suivi afin de tenter d'évaluer son impact sur les CSS à la sortie du bassin.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Sédiments en suspension

Deux néphélomètres (OBS3, D&A instruments) munis de brosses ont été déployés à chacun des nouveaux bassins (un à l'entrée et l'autre à l'exutoire) durant l'été 2011. Les périodes de déploiement et d'enregistrement des données sont décrites dans le tableau 2. Les néphélomètres étaient déployés dans le chenal de manière à ce que l'émission du faisceau infrarouge soit perpendiculaire à la direction du courant. Ils ont été placés au milieu de la colonne d'eau à l'entrée des bassins. A la sortie de l'exutoire (ponceau), il a été observé que les particules de tourbe étaient transportées dans les 10 premiers centimètres de la colonne d'eau et les néphélomètres ont été installés dans cette zone, près de la surface de l'eau. Leur profondeur était ajustée en fonction du niveau lors des visites sur le terrain. Chaque néphélomètre était relié à un capteur de données Campbell Scientific (CR10x ou CR510), lui-même branché à une batterie alimentée par un panneau solaire. L'échantillonnage était fait à haute fréquence (toutes les 20 secondes) et les moyennes horaires étaient enregistrées. La surface servant d'émetteur-récepteur du néphélomètre était brossée automatiquement (Hydro-Wiper, Zebra-Tech Ltd.) à toutes les 2 heures afin d'éviter l'accumulation de sédiments ou d'algues sur l'instrument.

Étant donné que les néphélomètres mesurent un voltage qui est proportionnel à la turbidité de l'eau (elle-même influencée par la couleur de l'eau et la granulométrie des sédiments), une courbe de calibration *in situ* a été réalisée pour chaque néphélomètre. Pour ce faire, l'eau du réseau de drainage a été utilisée et des sédiments récoltés sur place ont été ajoutés à l'eau de manière graduelle. Des lectures ont été prises avec le néphélomètre pour 15 concentrations différentes. Pour chacune de ces concentrations, un échantillon d'un volume connu (1 L) a été prélevé, puis a été filtré et pesé laboratoire (balance de précision Sartorius, modèle CP 64, précision de ± 0.1 mg). Le poids du filtre par unité de volume donne la concentration associée à chacune des lectures du néphélomètre.

Tableau 2. Période de déploiement des néphélomètres et dates de nettoyage des bassins.

Site	Date déploiement	Date de fin des mesures	Périodes de données manquantes	Date de nettoyage du bassin
Bassin #1	n/a	n/a	n/a	1 juin 2011 12 juil. 2011 17 nov. 2011
Bassin #2 Aval (Station 2A)	16 juin	4 octobre	29 juin - 12 juil. 28 juil. - 1 août 13 août - 15 août 31 août - 5 sept	2 juin 2011 17 nov. 2011
Bassin #2 Amont (Station 2B)	16 juin	4 octobre	27 août 6 sept – 4 octobre	
Bassin #3 Aval (Station 3A)	25 juin	4 octobre	20 juil. - 27 juil.	3 juin 2011
Bassin #3 Amont (Station 3B)	17 juin	4 octobre	3 août - 8 août	

2.2 Mesures du niveau d'eau et précipitations

Le niveau de l'eau a été mesuré aux exutoires des bassins #2 et #3, à l'aide de jauges à pression hydrostatique de marque Keller (model 173-L, Pressure System Inc $\pm 0.1\%$ de l'étendue de mesure). Un pluviomètre à auget basculant RM Young (modèle TB4 $\pm 3\%$ de 25 à 500 mm/hr) a été installé sur le site, à un endroit à découvert près du bassin #3. Ces deux appareils étaient branchés à un capteur de données de Campbell Scientific (CR10), chargé par une batterie et un panneau solaire. Les données ont été enregistrées au pas de temps horaire.

2.3 Mesures du taux de comblement du bassin

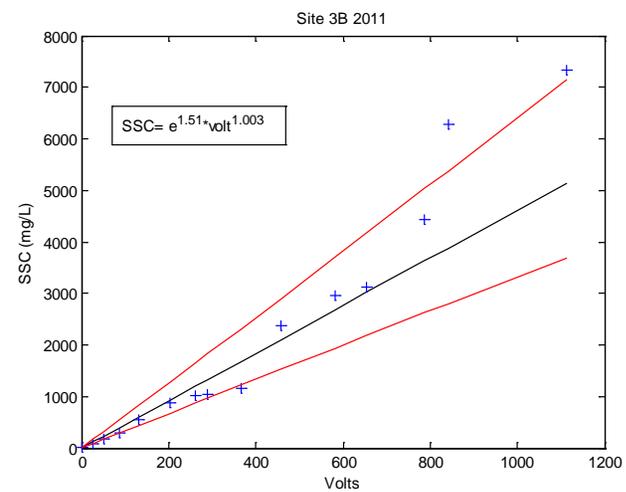
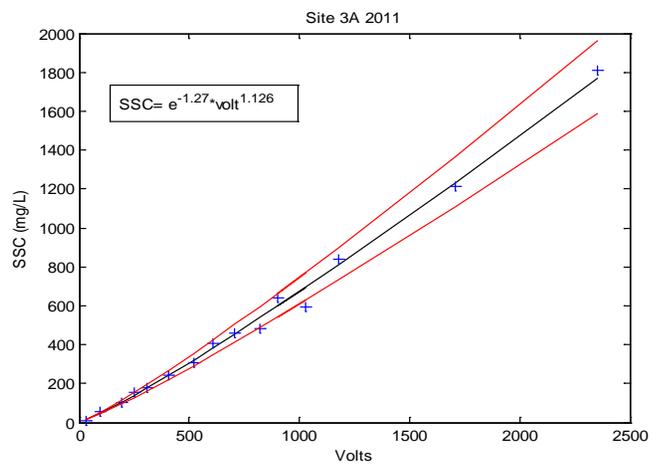
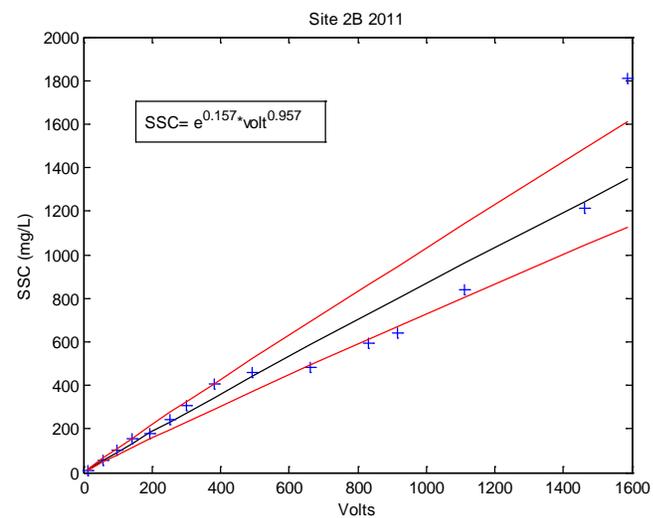
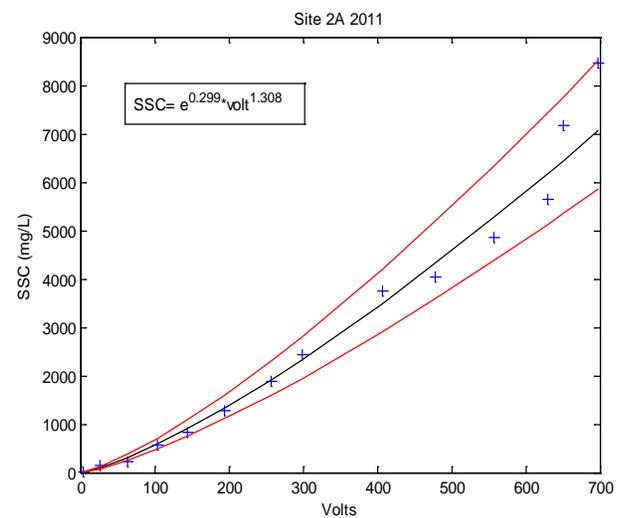
Selon les normes néo-brunswickoise, le taux de comblement des bassins ne doit pas dépasser 50% et il est recommandé de nettoyer les bassins lorsque le taux de comblement atteint 25%. Les taux de comblement des bassins ont donc été mesurés à 11 reprises durant la période de suivi. Pour ce faire, deux mesures de profondeur de l'eau ont été prises à intervalles régulier sur six transects pour chaque bassin. Ces mesures sont ensuite soustraites à la profondeur totale et la profondeur à l'exutoire afin d'obtenir un volume de sédiments accumulés. Le rapport entre le volume du bassin et le volume de sédiments accumulés donne le taux de comblement. Les mesures détaillées sont présentées en annexe.

3. RÉSULTATS.

3.1 Calibrations

La figure 3 montre les courbes de calibration pour chaque néphélomètre. Les relations établies sont faiblement non-linéaires (exposant près de 1), sauf dans le cas de la station 2A, où la relation entre les CSS et le voltage est plus fortement non-linéaire (exposant = 1,308). Les lignes rouges représentent l'intervalle de confiance à 95% de la relation établie. On constate que l'incertitude pour les valeurs élevées de CSS (> 700 mg/L) demeure importante. Par exemple, la CSS estimée pour une mesure de 200 V à l'entrée du bassin #2 est de 919 mg/L avec un intervalle de confiance de ± 400 mg/L. Bien que l'incertitude soit plus grande sur les valeurs élevées, l'analyse peut être faite principalement en tenant compte des fréquences de dépassement de la norme de 25 mg/L. Cette valeur étant relativement faible, la détection de valeurs au-dessus de ce seuil est fiable, même si certaines valeurs beaucoup plus élevées seront imparties d'une grande incertitude.

Figure 2. Courbes de calibration des néphélomètres en amont (A) et en aval (B) des bassins de sédimentation 2 et 3.



3.2 Niveaux et précipitations.

Étant donné que la série chronologique de niveau d'eau est moins complète au bassin #2 qu'au bassin #3, seuls les niveaux mesurés à ce dernier bassin sont présentés avec les précipitations à la figure 3. Les niveaux horaires mesurés à la sortie des deux bassins sont présentés dans l'annexe A.

À la figure 3, il faut noter que la station était inopérante entre le 19 et le 28 juillet (jours 200 à 209) à cause du mauvais fonctionnement du capteur de données. Un total de 269 mm de pluie a été mesuré durant la période de suivi. La seconde moitié de la période d'échantillonnage a été caractérisée par des niveaux plus élevés que la première (figure 3). Environ 72% (195 mm) de la pluie est tombée entre le 28 juillet et le 4 octobre (jours 209 à 277). L'événement pluvieux le plus important ayant été enregistré est survenu le 30 juillet (jour 211) avec 39 mm de pluie. Les autres événements pluvieux sont énumérés dans le tableau 3. L'avènement de la tempête tropicale Irène a généré 25 mm de pluie le 28 août (jour 240).

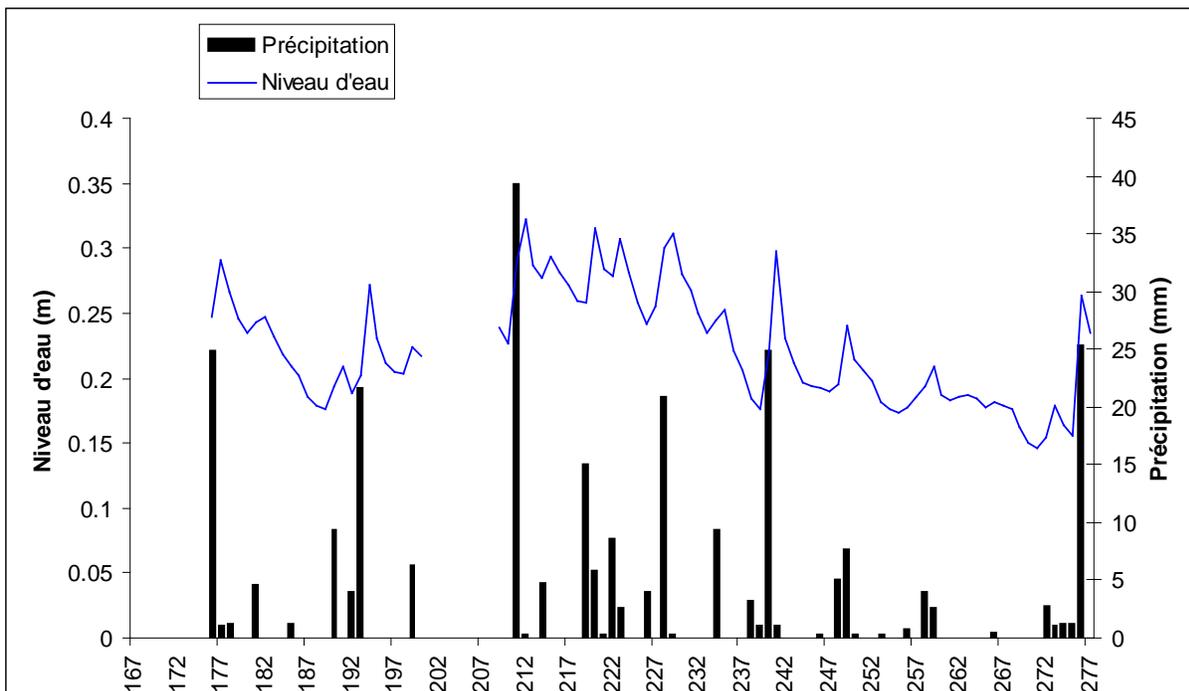


Figure 3. Série chronologiques de précipitations et niveaux d'eau horaires enregistrés à l'exutoire du bassin #3 (Station 3A).

Tableau 3. Événements pluvieux importants (> 10 mm) durant la période de suivi en 2011.

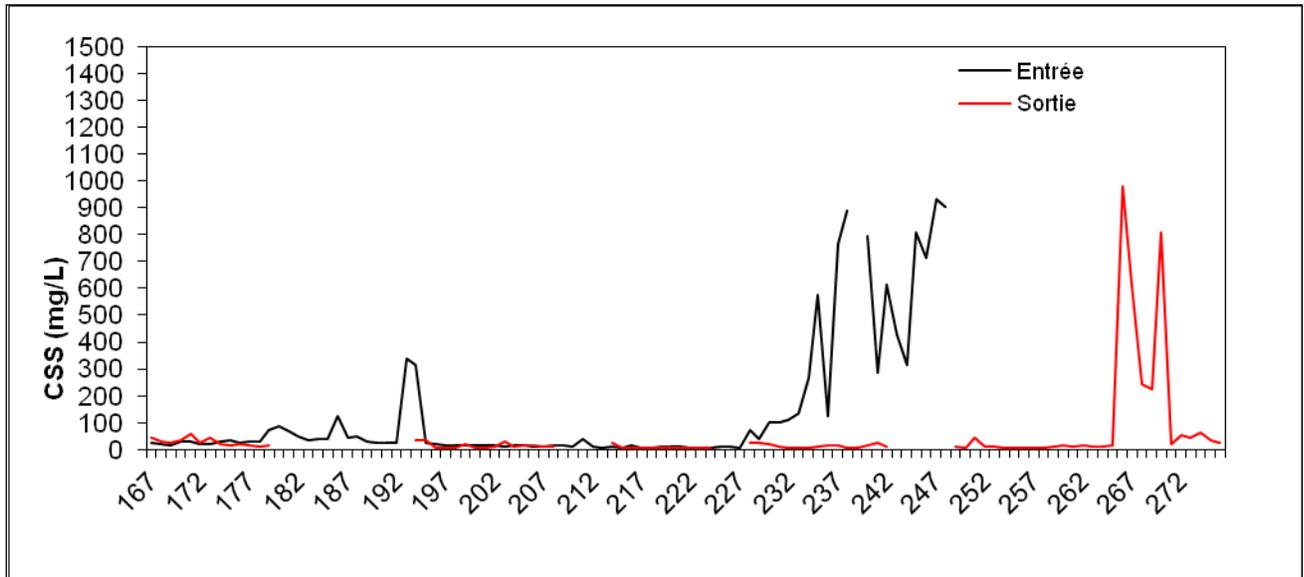
Jour de l'année	Date	Précipitation totale (mm)
176-178	25-27 juin	27
190-192	9-11 juillet	13
193	12 juillet	22
211	30 juillet	39
219-220	7-8 août	21
222-223	10-11 août	11
228	16 août	21
240	28 août	25
248-249	5-6 septembre	13
276	3 octobre	25

Les niveaux d'eau enregistrés à la station 3A ont varié entre 0,15 et 0,32 m avec une moyenne de 0,22 m. Ils sont demeurés systématiquement au-dessus de la moyenne durant la période allant du 30 juillet au 22 août (jours 211 à 234), correspondant à la période durant laquelle les canaux de drainage des secteurs de la tourbière drainée dans les bassins # 2 et 3 ont été recreusés. En dehors de cette période, les pointes de niveau dépassant la moyenne de 0.22 m sont associées à des intensités de pluie dépassant 5mm/h et des totaux variant entre 11 et 39 mm.

3.3 Concentrations de solides en suspension

Les séries chronologiques des moyennes journalières de CSS sont reproduites dans la figure 4 pour les bassins # 2 et 3. Les données horaires, qui peuvent être comparées aux niveaux et précipitations horaires, sont présentées en annexe. Durant la période de suivi, la CSS moyenne à l'entrée du bassin #2 était 129,3 mg/L et la moyenne à l'exutoire était 52.8 mg/L. Au bassin #3, la CSS moyenne à l'entrée était 752,0 mg/L et la moyenne à l'exutoire était 8,5 mg/L.

a)



b)

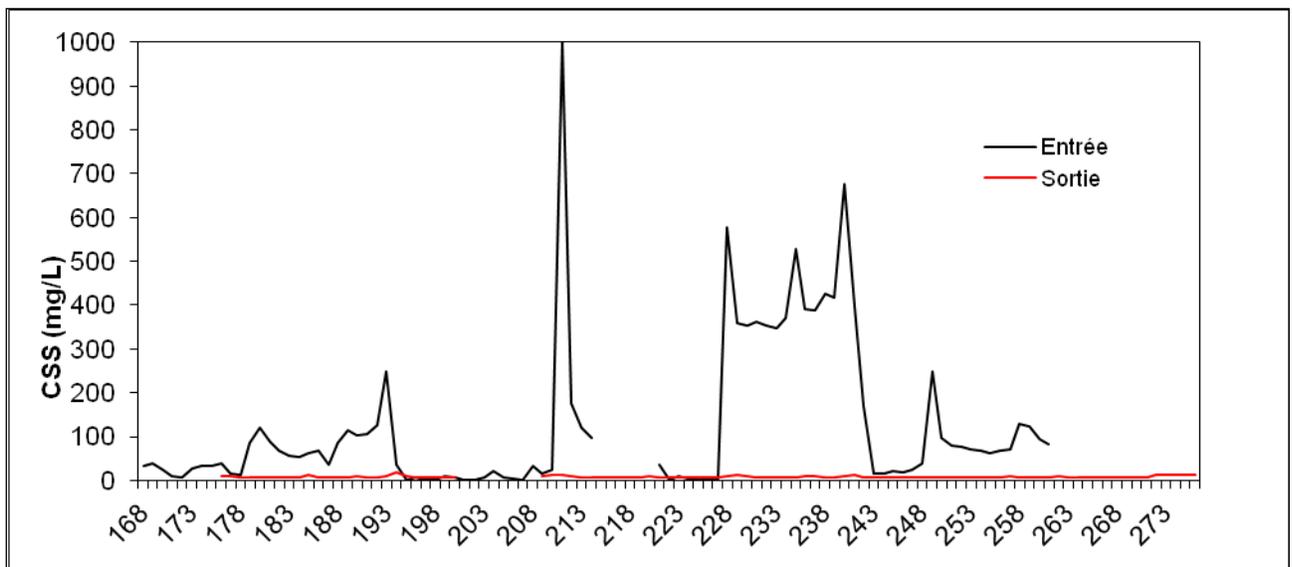


Figure 4. Séries chronologiques de CSS (mg/L) journalières enregistrées à l'entrée et à l'exutoire des bassins de sédimentation a) 2 et b) 3.

Le pourcentage de dépassement de la CSS maximale stipulée par les règlements néo-brunswickois (25 mg/L) étaient de 51,8% des jours à l'entrée du bassin #2 et 24,1% des jours à son exutoire. À

l'entrée du bassin #3, la concentration excédait cette norme durant 71,1% des jours durant la période de suivi, mais elle n'a pas été excédée à l'exutoire. Près de la moitié des dépassements de la norme à l'exutoire du bassin #2 se sont produits vers la fin de la période de suivi (23 septembre-3 octobre, jours 266 à 276; voir figure 4).

Les données horaires présentées dans l'Annexe A indiquent clairement que lorsque le niveau d'eau dépassait 0,27 m à l'entrée du bassin #3, les pointes de CSS dépassaient 1000 mg/L. Cette relation est moins évidente au bassin #2. Les nombreuses données manquantes à cette station dues au mal fonctionnement des appareils, rendent difficile une description détaillée mais plusieurs hausses subites du niveau au bassin #2 ont aussi généré des concentrations de solides en suspension élevées.

Es-Salhi (2011) a décrit une méthode permettant de calculer l'efficacité des bassins de sédimentation. Il s'agit de calculer le rapport entre les CSS entrant et sortant du bassin, selon l'équation suivante :

$$\text{Efficacité} = \left(1 - \frac{\text{CSS(à la sortie du bassin)}}{\text{CSS(à l'entrée du bassin)}}\right) \quad (1)$$

Selon cette équation, un bassin ayant une concentration de solides en suspension nulle à la sortie du bassin aurait une efficacité de 1. Une efficacité négative est la conséquence d'une CSS à l'exutoire supérieure à celle entrant dans le bassin.

La figure 5 donne les efficacités qui ont pu être calculées à partir des séries chronologiques de CSS moyennes journalières. L'efficacité moyenne du bassin #2 est 0,26 (n= 53 jours) tandis que celle du bassin #3 est 0,42 (n= 88 jours). Il faut souligner que la comparaison entre les deux bassins est rendue difficile par le fait que les séries ne sont pas entièrement concomitantes et que les tailles d'échantillons diffèrent. Le pourcentage des jours avec efficacité positive se situe à 73,6% pour le bassin #2 et 88,6% pour le bassin #3. Cependant, le bassin #3 était inefficace (valeurs d'efficacité fortement négatives) à la suite des événements pluvieux du 9 au 12 juillet et du 7 au 11 août. Il faut noter cependant, qu'une efficacité négative indique que les CSS sont plus élevées à la sortie qu'à l'entrée, sans pour autant nécessairement indiquer un dépassement de la norme de 25 mg/L à

l'exutoire.

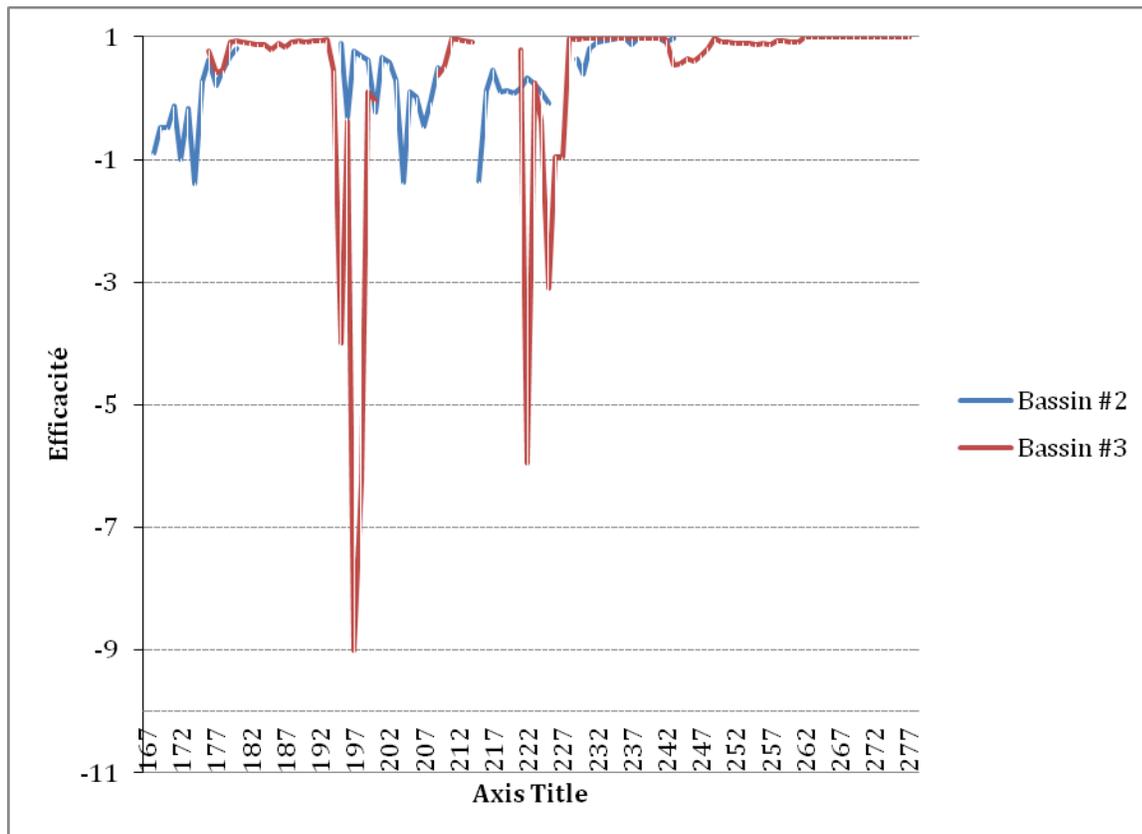


Figure 5. Efficacité des bassins de sédimentation #2 et 3.

3.4 Taux de comblement des bassins

Le tableau 4 donne les taux de comblement de chacun des trois bassins de sédimentation à différentes dates durant la période de suivi. Ces taux ont varié entre 28,6 et 49,3% pour le bassin #2 et entre 32,4 et 52,3% pour le bassin #3. Le bassin #1, pour lequel il n'y a pas eu de suivi des CSS en 2011 avait un taux de comblement élevé (62,1%) le 7 juillet, mais plus faible (<35%) suite au nettoyage effectué le 12 juillet (tableau 2). Cependant, le bassin #2 a subi une augmentation du taux de comblement durant la même période alors que le comblement du bassin #3 est resté relativement stable. Hormis le taux de comblement élevé du 7 juillet au bassin #1, la tendance est à la hausse pour les trois bassins durant la période de suivi. Les maxima ont été atteints le 6

septembre. Les mesures du 19 septembre indiquent une légère baisse du taux de comblement pour les trois bassins. Afin de calculer le volume des bassins, la profondeur efficace des bassins (entre le fond du bassin et le fond de l'exutoire) a été mesurée lors de toutes (sauf lors d'une sortie sur le terrain) les prises de mesure aux bassins # 2 et 3. Aucune mesure de profondeur à l'exutoire du bassin # 1 a été prise, expliquant ainsi la plus grande fluctuation du volume efficace en comparaison aux bassins # 2 et # 3 (Annexe B). Ceci peut induire une sous-estimation du taux de comblement au bassin # 1.

Tableau 4. Taux de comblement des bassins de sédimentation durant la période de suivi en 2011.

Date	Bassin #1 Taux de comblement (%)	Bassin #2 Taux de comblement (%)	Bassin #3 Taux de comblement (%)
2011-06-22		30,55	32,37
2011-07-07	62,07	28,60	35,23
2011-07-13	29,28	33,70	36,26
2011-07-19	29,77	30,66	42,62
2011-07-26	21,38	31,48	36,38
2011-08-02	24,31	28,95	38,05
2011-08-16	26,98	37,93	47,81
2011-08-23	33,20	43,22	47,09
2011-08-30	33,84	48,46	51,61
2011-09-06	34,34	49,25	53,28
2011-09-19	32,66	46,65	52,26
Moyenne	32,78	37,22	43,00

4. DISCUSSION ET CONCLUSION

Le suivi des CSS, des variables hydrométéorologiques (niveaux et précipitations) et des taux de comblement ont permis de mettre en exergue quelques constatations :

Les CSS à la sortie des bassins de sédimentation #2 et #3 sont demeurées relativement faibles durant la période de suivi, sauf durant les 15 derniers jours durant lesquels les CSS à l'exutoire du bassin #2 sont demeurées très élevées. Cette période de CSS plus élevées est la principale raison expliquant le fait que la moyenne à l'exutoire de ce bassin dépasse la norme de 25 mg/L. Les CSS à l'exutoire du bassin #3 n'ont pas dépassé la norme durant la période d'échantillonnage. Ces résultats sont encourageants, mais les observations sur le terrain indiquent que le fait que le faisceau du néphélomètre ne couvre pas toute la colonne d'eau peut engendrer une sous-estimation des CSS. Il a été observé que les particules de tourbes transportées dans les ponceaux (exutoire des bassins) flottaient à la surface de l'eau sur une distance d'environ 2 m et par la suite disparaissaient de la surface de l'eau. La profondeur des néphélomètres installés à l'exutoire des bassins a été ajustée de façon hebdomadaire afin que les lectures soient prises dans les premier 5-10 cm de la colonne d'eau. Par contre, il est fort probable que les CSS ont été sous-estimées durant les évènements pluvieux, l'augmentation du niveau d'eau et par conséquent, l'augmentation de la profondeur de lecture des CSS a pu susciter des biais dans les mesures.

Les pourcentages de dépassement de la norme sont inférieurs à ceux observés par Clément et al. (2009) et Es-Salhi (2011) durant les années précédentes d'opération au bassin #1. Suite au nettoyage des bassins par une excavatrice, Es-Salhi (2011) a documenté des CSS élevées s'étalant sur une période pouvant atteindre un mois après le nettoyage des bassins. Suite à ces résultats, Premier Tech Horticulture a modifié sa technique d'entretien des bassins. En 2011, les entrées des bassins ont été fermées, le niveau d'eau a été abaissé et le nettoyage a été fait à l'aide d'une excavatrice et/ou une pompe à purin. Il semble donc qu'un entretien plus adéquat des bassins et des taux de complements relativement faibles au début de la saison (le nettoyage des bassins a eu lieu deux semaines avant le début du suivi, cf tableau 1) ont contribué à diminuer la fréquence des

dépassements. Néanmoins, les lignes directrices du Nouveau-Brunswick recommandent de vider le bassin lorsque le taux de comblement atteint 25% (Thibault 1998).

Les pointes de CSS élevées à l'entrée des bassins sont associées aux activités opérationnelles dans la tourbière mais elles étaient également associées à des hausses subites du niveau d'eau, elles-mêmes causées par des événements pluvieux importants (tableau 2). La relation entre les niveaux et les CSS est évidemment moins claire à la sortie des bassins, comme le montrent les séries chronologiques horaires en annexe. Ce résultat est attendu, puisque le bassin de sédimentation a pour effet de laminar les crues pluviales. De plus, les pointes de CSS deviennent moins fréquentes à la sortie du bassin durant la période de niveaux plus faibles, à partir du jour 230 alors qu'elles sont plus fréquentes à l'entrée des bassins durant cette même période. Il semble donc que le dimensionnement des bassins devrait être associé à la capacité de laminage des crues.

L'efficacité des bassins de sédimentation a connu plusieurs épisodes négatifs (26% au bassin #2 et 11% au bassin #3). La majorité de ces épisodes se sont produits durant la période la plus humide, entre le 12 juillet et le 11 août (105 mm de pluie, au total). Durant cette période le taux de comblement du bassin #2 est passé d'environ 34% à 38% et celui du bassin #3 a passé d'environ 36% à 47%. Le bassin #3, qui avait le taux de comblement le plus élevé, avait une efficacité moyenne plus élevée (0,42) que celle du bassin #2 (0,26). Cependant, cette efficacité était beaucoup plus variable au bassin #3 qu'au bassin #2, comme en témoigne la figure 5.

5. RÉFÉRENCES

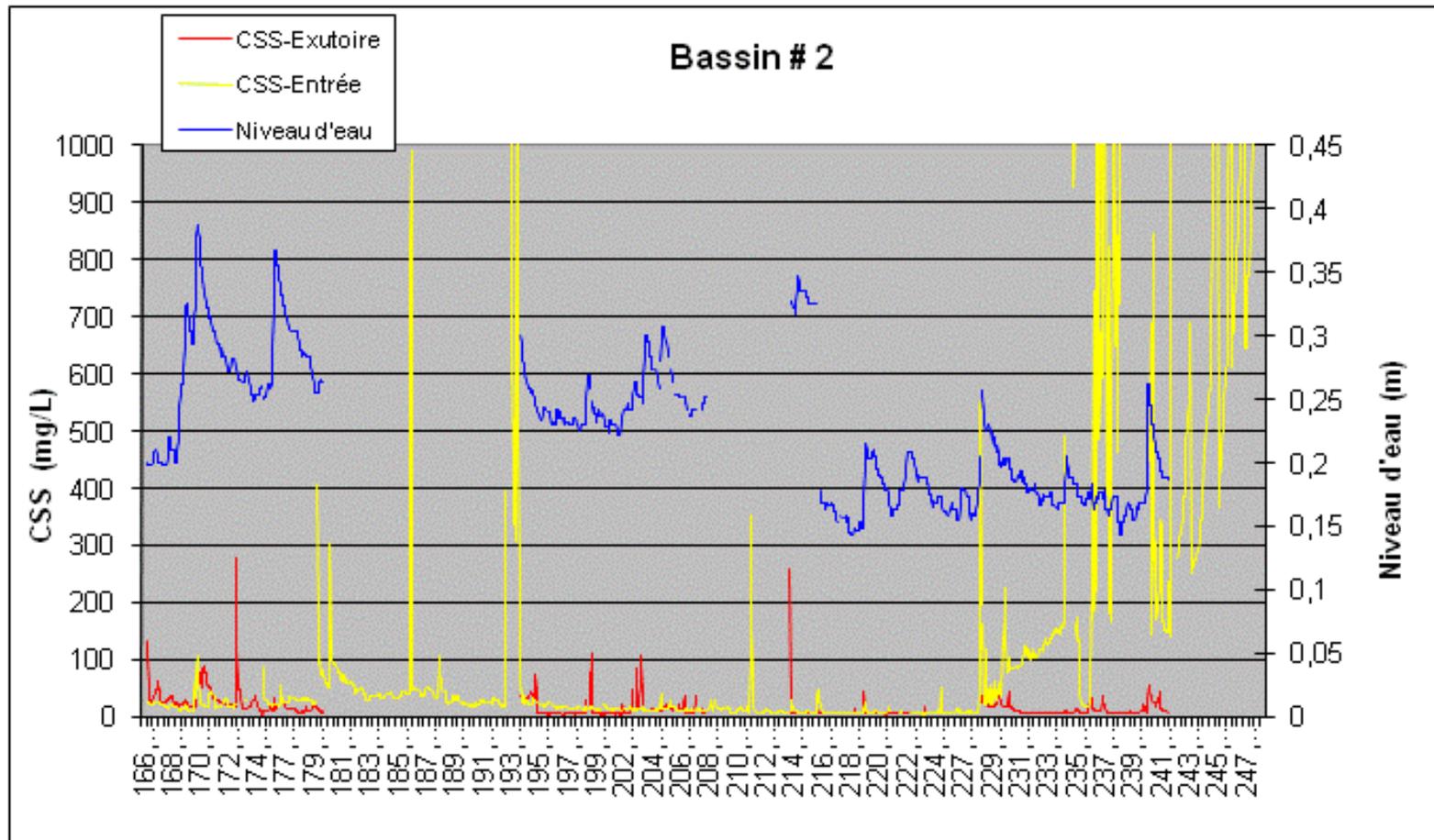
Clement, M., St- Hilaire, A., Caissie, D., Chiasson, A., Courtenay, S., Hardie, P. (2009). An evaluation of mitigation measures to reduce impacts of Tourbe harvesting on the aquatic habitat of the East Branch Portage River, New Brunswick, Canada. *Canadian Water Resources Journal* 34(4): 441-452.

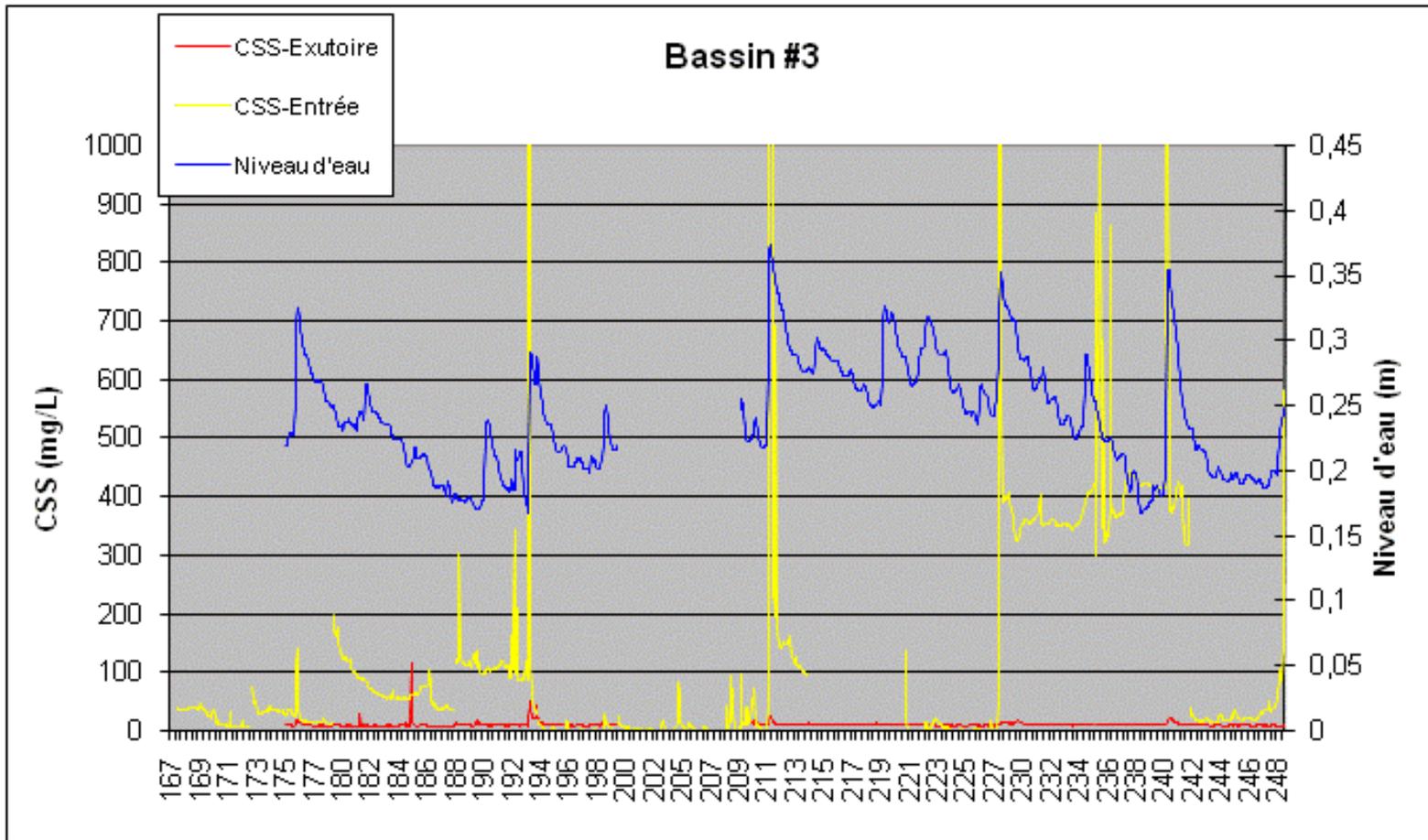
Landry, G. et Daigle, J.-Y. (2009). Guide de bonnes pratiques de gestion : Conception et maintenance des bassins de sédimentation pour les tourbières du Nouveau-Brunswick. Projet 080355 du Fonds en fiducie pour l'environnement du Nouveau-Brunswick. 19 pp.

Es-Salhi, M.A. (2011). Évaluation des concentrations des sédiments en suspension en aval de deux bassins de sédimentation situés dans deux tourbières exploitées au Nouveau-Brunswick. Thèse de mémoire. INRS-ETE, 166 pages.

Thibault J. Guidelines for Peat Mining Operations in New Brunswick. Open File 98-7. New Brunswick Department of Natural Resources and Energy. Minerals and Energy Division. Bathurst, NB 1998.

ANNEXE A : SÉRIES CHRONOLOGIQUES HORAIRES DE CSS





ANNEXE B : MESURES DE TAUX DE COMBLEMENT DES BASSINS

Bassin #1

07-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3) (Rectangle)
Volume efficace	9.03	1.85	87.00	1453.915
Volume-Eau	9.03	0.70	87.00	551.4398
Volume - Tourbe	9.03	1.15	87.00	902.4752
% Comblé				62.07

13-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	9.02	1.63	87.00	1274.731
Volume-Eau	9.02	1.15	87.00	901.4638
Volume - Tourbe	9.02	0.48	87.00	373.2675
% Comblé				29.28

19-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	9.03	1.72	87.00	1348.473
Volume-Eau	9.03	1.21	87.00	947.0095
Volume - Tourbe	9.03	0.51	87.00	401.4639
% Comblé				29.77

26-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	8.60	1.60	87.00	1195.873
Volume-Eau	8.60	1.26	87.00	940.238
Volume - Tourbe	8.60	0.34	87.00	255.635
% Comblé				21.38

02-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	8.93	1.64	87.00	1273.313
Volume-Eau	8.93	1.24	87.00	963.728
Volume - Tourbe	8.93	0.40	87.00	309.5847
% Comblé				24.31

16-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	9.30	1.71	87.00	1384.235
Volume-Eau	9.30	1.25	87.00	1010.701
Volume - Tourbe	9.30	0.46	87.00	373.5345
% Comblé				26.98

23-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	8.82	1.69	87.00	1293.758
Volume-Eau	8.82	1.13	87.00	864.2097
Volume - Tourbe	8.82	0.56	87.00	429.548
% Comblé				33.20

30-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	8.68	1.74	87.00	1315.113
Volume-Eau	8.68	1.15	87.00	870.0266
Volume - Tourbe	8.68	0.59	87.00	445.086
% Comblé				33.84

06-sept-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	8.87	1.80	87.00	1387.234
Volume-Eau	8.87	1.18	87.00	910.8948
Volume - Tourbe	8.87	0.62	87.00	476.3395
% Comblé				34.34

19-sept-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	8.82	1.64	87.00	1258.601
Volume-Eau	8.82	1.11	87.00	847.5903
Volume - Tourbe	8.82	0.54	87.00	411.011
% Comblé				32.66

Bassin #2

22-juin-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.55	1.46	73.50	810.6529
Volume-Eau	7.55	1.01	73.50	562.9966
Volume - Tourbe	7.55	0.45	73.50	247.6563
% Comblé				30.55

07-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.55	1.44	73.50	798.6296
Volume-Eau	7.55	1.03	73.50	570.1854
Volume - Tourbe	7.55	0.41	73.50	228.4441
% Comblé				28.60

13-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.67	1.60	73.50	900.1913
Volume-Eau	7.67	1.06	73.50	596.8404
Volume - Tourbe	7.67	0.54	73.50	303.3508
% Comblé				33.70

19-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.45	1.58	73.50	863.3433
Volume-Eau	7.45	1.09	73.50	598.682
Volume - Tourbe	7.45	0.48	73.50	264.6613
% Comblé				30.66

26-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.45	1.68	73.50	919.0134
Volume-Eau	7.45	1.15	73.50	629.7113
Volume - Tourbe	7.45	0.53	73.50	289.3021
% Comblé				31.48

02-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.65	1.62	73.50	912.7598
Volume-Eau	7.65	1.15	73.50	648.4905
Volume - Tourbe	7.65	0.47	73.50	264.2693
% Comblé				28.95

16-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	8.82	1.66	73.50	1077.882
Volume-Eau	8.82	1.03	73.50	669.0858
Volume - Tourbe	8.82	0.63	73.50	408.7958
% Comblé				37.93

23-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.38	1.75	73.50	950.1335
Volume-Eau	7.38	0.99	73.50	539.5094
Volume - Tourbe	7.38	0.76	73.50	410.6241
% Comblé				43.22

30-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.35	1.76	73.50	952.1466
Volume-Eau	7.35	0.91	73.50	490.7044
Volume - Tourbe	7.35	0.85	73.50	461.4422
% Comblé				48.46

06-sept-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.58	1.77	73.50	987.4827
Volume-Eau	7.58	0.90	73.50	501.173
Volume - Tourbe	7.58	0.87	73.50	486.3097
% Comblé				49.25

19-sept-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.27	1.70	73.50	910.1954
Volume-Eau	7.27	0.91	73.50	485.5859
Volume - Tourbe	7.27	0.80	73.50	424.6095
% Comblé				46.65

Bassin #3

22-juin	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.93	1.44	72.40	825.183
Volume-Eau	7.93	0.97	72.40	558.0994
Volume - Tourbe	7.93	0.47	72.40	267.0836
% Comblé				32.37

07-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.93	1.44	72.40	826.1403
Volume-Eau	7.93	0.93	72.40	535.1245
Volume - Tourbe	7.93	0.51	72.40	291.0158
% Comblé				35.23

13-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.97	1.46	72.40	841.6279
Volume-Eau	7.97	0.93	72.40	536.4116
Volume - Tourbe	7.97	0.53	72.40	305.2163
% Comblé				36.26

19-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.53	1.63	72.40	887.2057
Volume-Eau	7.53	0.93	72.40	509.0524
Volume - Tourbe	7.53	0.69	72.40	378.1532
% Comblé				42.62

26-juil-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.50	1.70	72.40	920.385
Volume-Eau	7.50	1.08	72.40	585.535
Volume - Tourbe	7.50	0.62	72.40	334.85
% Comblé				36.38

02-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.63	1.64	72.40	905.4304
Volume-Eau	7.63	1.02	72.40	560.9431
Volume - Tourbe	7.63	0.62	72.40	344.4872
% Comblé				38.05

16-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	8.67	1.67	72.40	1048.915
Volume-Eau	8.67	0.87	72.40	547.4647
Volume - Tourbe	8.67	0.80	72.40	501.4504
% Comblé				47.81

23-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.37	1.64	72.40	876.9108
Volume-Eau	7.37	0.87	72.40	464.0116
Volume - Tourbe	7.37	0.77	72.40	412.8992
% Comblé				47.09

30-août-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.33	1.60	72.40	850.3782
Volume-Eau	7.33	0.78	72.40	411.4733
Volume - Tourbe	7.33	0.83	72.40	438.9049
% Comblé				51.61

06-sept-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.42	1.64	72.40	879.2829
Volume-Eau	7.42	0.77	72.40	410.7795
Volume - Tourbe	7.42	0.87	72.40	468.5034
% Comblé				53.28

19-sept-11	W (m)	H (m)	L (m)	V (m3)
Volume efficace	7.28	1.57	72.40	827.4425
Volume-Eau	7.28	0.75	72.40	395.0456
Volume - Tourbe	7.28	0.82	72.40	432.3969
% Comblé				52.26