

TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES: PIÈGES, CONCEPTION, ET ENTRETIEN

Génial
Le congrès



Connecté
à vos enjeux.

Une expérience bonifiée.



Association
des ingénieurs
municipaux
du Québec

En virtuel
Les 20 et 21 septembre 2021

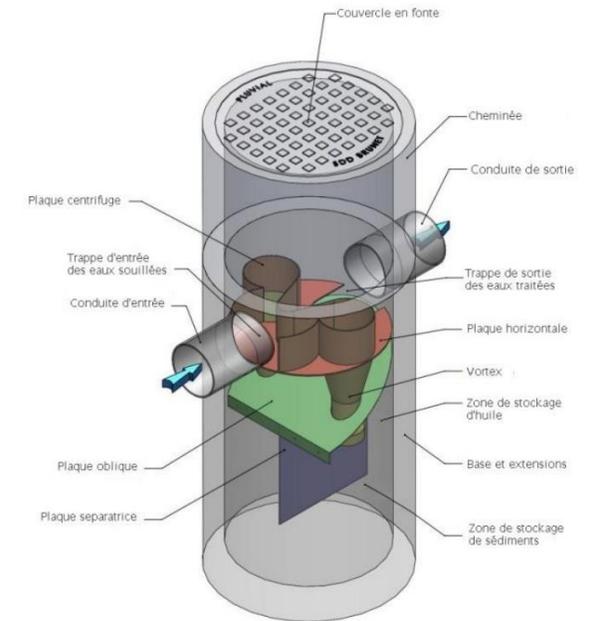
Marcel Roy, ing., P. Eng.
*Responsable du
développement des affaires
et conseiller technique*

Stéphane Kirouac, ing., MBA
Directeur général

JFSA
RESSOURCES HYDRIQUES
ET ENVIRONNEMENT

Contenu

- 1) Exigences réglementaires
- 2) Solutions courantes et fonctionnement
- 3) Conception
- 4) Erreurs souvent constatées
- 5) Entretien



Exigences réglementaires



Association
des ingénieurs
municipaux
du Québec

1) MELCC: Projets > 2 ha

- ↓ 60% des sédiments (critère minimal)
- ↓ 80% des sédiments (milieux sensibles ou demande de soustraction à une autorisation du projet au MELCC)



2) Règlements municipaux

3) Bonne conscience environnementale



Utilité de ces infrastructures

- Le ruissellement des eaux pluviales constitue une importante source de pollution pour les cours d'eau;
- Comparable aux effluents d'eaux usées et rejets industriels (après traitement);
- Polluants: métaux, sels, éléments nutritifs, huile, graisse, micro-organismes, etc.;
- La majorité des polluants s'attachent aux sédiments.

Solutions courantes



Association
des ingénieurs
municipaux
du Québec

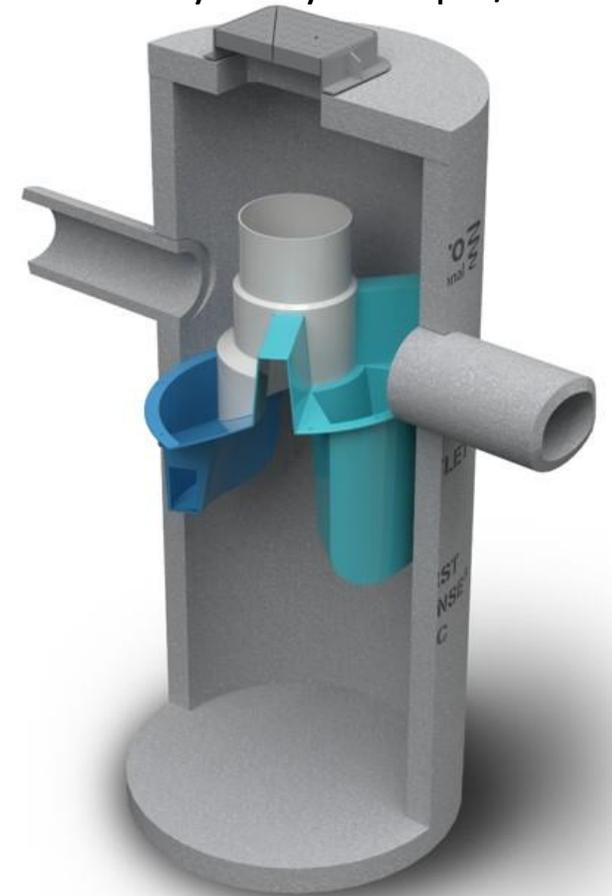
Bassin sec (une faible retenue de 24 h)



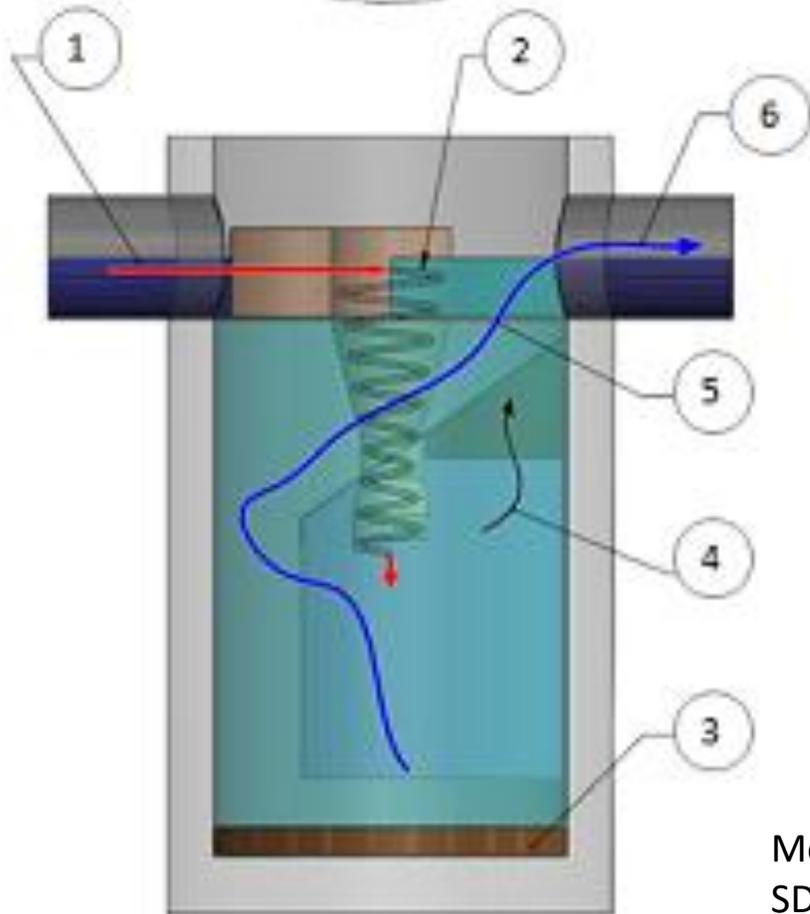
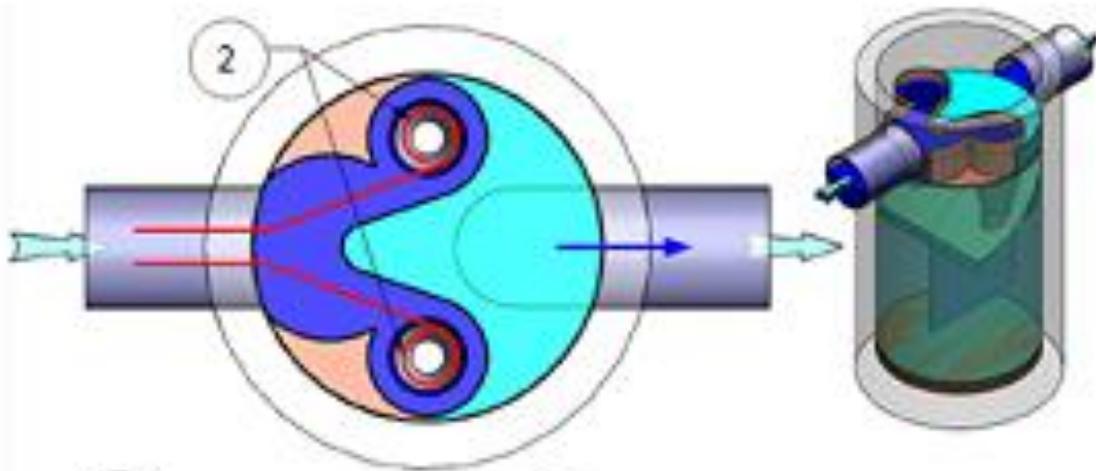
Bassin avec retenue permanente



Séparateur hydrodynamique/filtre



Fonctionnement typique des séparateurs



- 1) Entrée d'eau;
 - 2) Vortex interne(s);
 - 3) Sédiments déposés au fond par gravité;
 - 4) Huiles et flottants stockés en surface;
 - 5) Retour d'eau;
 - 6) Sortie d'eau;
- Déviation (« Bypass ») intégré;
 - Peuvent être installés directement en ligne ou en parallèle au réseau pluvial.

Modèle illustré:
SDD3 de Brunet

Séparateurs (60%) homologués au MELCC

Fabricant	Produit	Licence de vérification délivrée	Conditions d'utilisation	Dernière mise à jour de la fiche d'information	Limite d'approbation du Ministère	Distributeur
Béton Brunet (NEXT Stormwater Solutions)	SDD3 Oil Grit Separator	Oui	Fiche d'information	Mars 2020	31 octobre 2022	
Bio Clean Environmental Inc.	SciCLONE™ Hydrodynamic separator	Oui	Fiche d'information	Mars 2020	28 février 2022	LECUYER produits de béton
Contech	CDS Hydrodynamic Separator®	Oui	Fiche d'information	Octobre 2020	31 mars 2023	
Imbrium Systems Inc.	Stormceptor® EFO	Oui	Fiche d'information	Mars 2019	30 novembre 2020	LECUYER produits de béton
Imbrium Systems Inc.	Stormceptor® EF	Oui	Fiche d'information	Mars 2019	30 novembre 2020	
Hydro International	Downstream Defender®	Oui	Fiche d'information	Mars 2019	16 septembre 2022	
Hydro International	First Defense® HC Oil Grit Separator	Oui	Fiche d'information	Mars 2019	15 octobre 2021	

Appareils de filtration (80%) homologués au MELCC

Fabricant	Produit	Statut ⁽²⁾	Distributeur
BaySaver Technologies, Inc.	BayFilter™ System using Enhanced Media Cartridges (EMC)	GULD/ Basic Treatment	
Bio Clean Environmental Services, Inc. (A Forterra Company)	MWS-Linear Modular Wetland	GULD/ Basic Treatment	
Bio Clean Environmental Services, Inc. (A Forterra Company)	The Kraken	GULD/ Basic Treatment	
CONTECH Engineered Solutions, LLC.	StormFilter using PhosphoSorb Media	GULD/ Basic Treatment	
CONTECH Engineered Solutions, LLC.	Stormfilter using ZPG Media	GULD/ Basic Treatment	SOLENO
CONTECH Engineered Solutions, LLC.	Filtterra System	GULD/ Basic Treatment	
CONTECH Engineered Solutions, LLC.	Filtterra® Bioscape™	GULD/ Basic Treatment	
CONTECH Engineered Solutions, LLC.	Jellyfish Filter	GULD/ Basic Treatment	LECUYER produits de béton
CONTECH Engineered Solutions, LLC.	Media Filtration System	GULD/ Basic Treatment	

GULD: « General Use Designation Level » délivré par le Department of Ecology de l'État de Washington.

Médias filtrants peuvent varier selon les polluants à retenir.

Conception

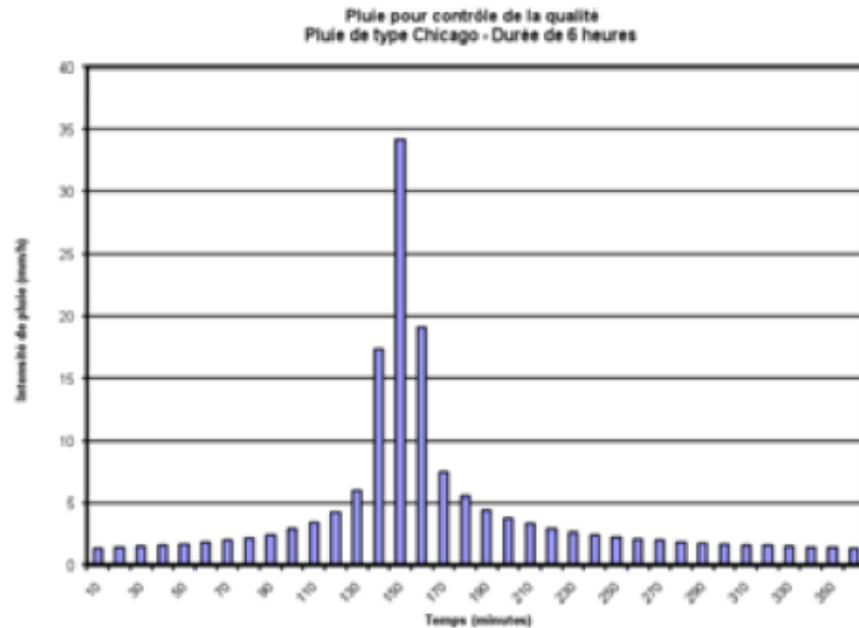
Tableau 8.16

Coefficients de ruissellement recommandés pour des précipitations de l'ordre de 25 mm (adapté de Schueler, 2008).

Conditions de sols	Coefficients de ruissellement
Forêt	0,02 à 0,05 *
Sols perméables remaniés	0,15 à 0,25 *
Couvert imperméable	0,95
<p>*La gamme dépend du type de sol (classification NRCS) :</p> <p>Forêt A : 0,02 B : 0,03 C : 0,04 D : 0,05</p> <p>Sols perméables remaniés A : 0,15 B : 0,20 C : 0,22 D : 0,25</p> <p>Sols avec capacité d'infiltration amélioré A : 0,05 B : 0,06 C : 0,10 D : 0,12</p>	

* Guide de Gestion des eaux pluviales, 2012, MELCC

Conception (suite)



Temps (minutes)	Intensité de précipitation (mm/h)
0	0,00
10	1,35
20	1,42
30	1,50
40	1,59
50	1,71
60	1,84
70	2,00
80	2,21
90	2,48
100	2,85
110	3,37
120	4,23
130	5,93
140	17,37
150	34,23
160	19,07
170	7,54
180	5,49

Temps (minutes)	Intensité de précipitation (mm/h)
190	4,41
200	3,73
210	3,27
220	2,91
230	2,64
240	2,43
250	2,25
260	2,10
270	1,98
280	1,87
290	1,77
300	1,69
310	1,62
320	1,54
330	1,48
340	1,43
350	1,38
360	1,33

Figure 8.20 Exemple de pluie de projet pour le contrôle de la qualité (station de l'aéroport de Québec, 26 mm sur une durée de 6 heures, discrétisée avec une distribution temporelle de type Chicago, pas de temps de 10 minutes)

Conception (suite)

Pour les ingénieurs municipaux, une vérification obligatoire du modèle PCSWMM devrait être effectuée afin d'assurer une pérennité entre le modèle et les plans de construction.

8.

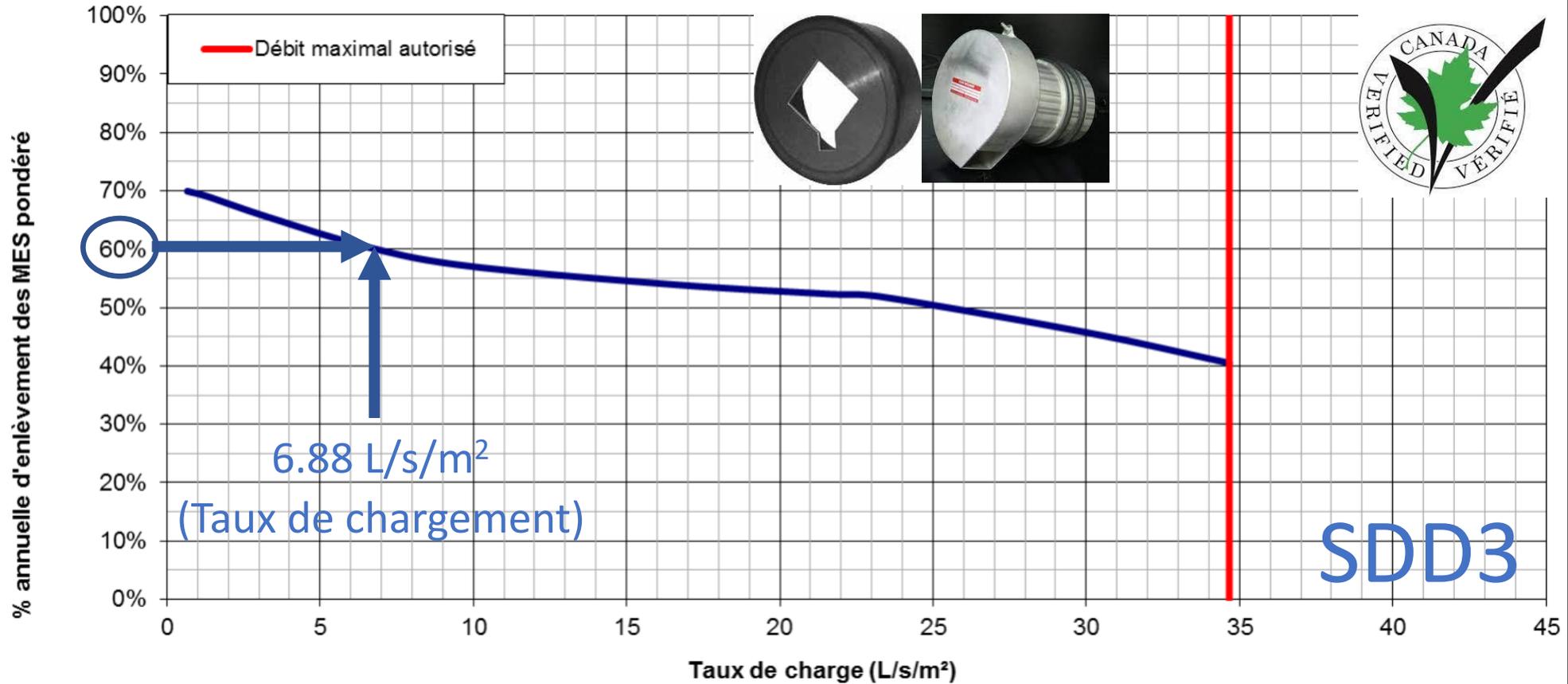


Figure 1 Performance annuelle d'enlèvement des matières en suspension (MES) pour différents débits. La performance tient compte des facteurs de pondération (voir l'article 6 de la fiche d'information [Éléments considérés lors de l'évaluation de performance des technologies commerciales de type « séparateurs hydrodynamiques » effectuée par le Ministère](#)).

Conception (suite)

Pour les ingénieurs municipaux, une vérification obligatoire du modèle PCSWMM devrait être effectuée afin d'assurer une pérennité entre le modèle et les plans de construction.

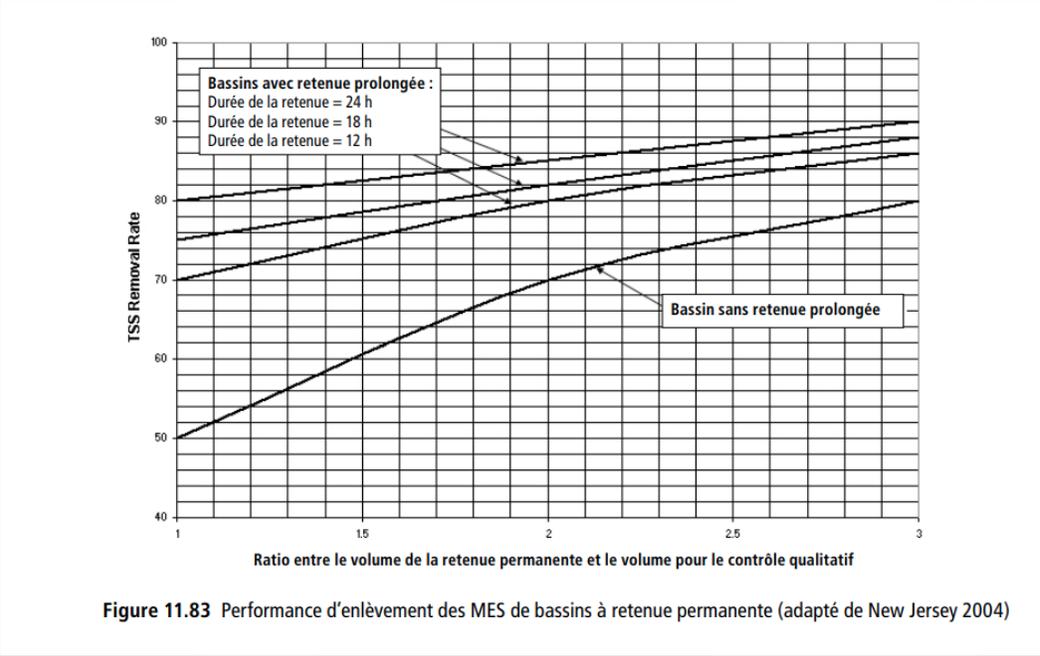


Figure 11.83 Performance d'enlèvement des MES de bassins à retenue permanente (adapté de New Jersey 2004)



Conception (suite)

performances
des différentes
volume de ruis-
ches (Schueler,
ce globale des

où R représente l'enlèvement de polluant de n PGO en série, r_i est l'enlèvement de polluant pour la PGO_i. Donc, si on a 3 PGO en série, l'enlèvement global serait :

$$R = 1 - ((1 - r_1) \times (1 - r_2) \times (1 - r_3)) \quad (8-9)$$

QUALITÉ DES EAUX PLUVIALES : ÉVALUATION, CONTRÔLE ET SUIVI **CHAPITRE 8-32**

Utilisation de la formule du calcul global du retrait des MES

Ex: premier PGO à 15 %
deuxième PGO à 35 %
troisième PGO à 55 %

$$R = 1 - ((1 - 0.15) \times (1 - 0.35) \times (1 - 0.55))$$

$$R = 1 - (0.85 \times 0.65 \times 0.45)$$

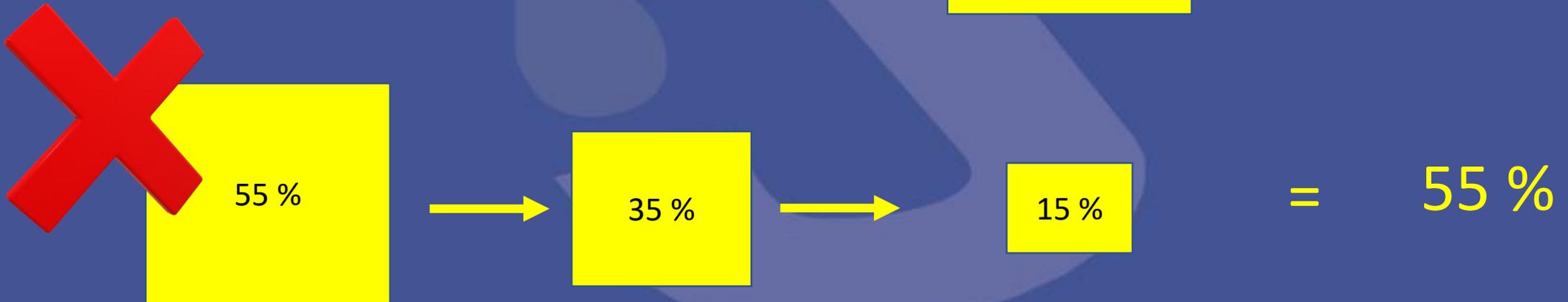
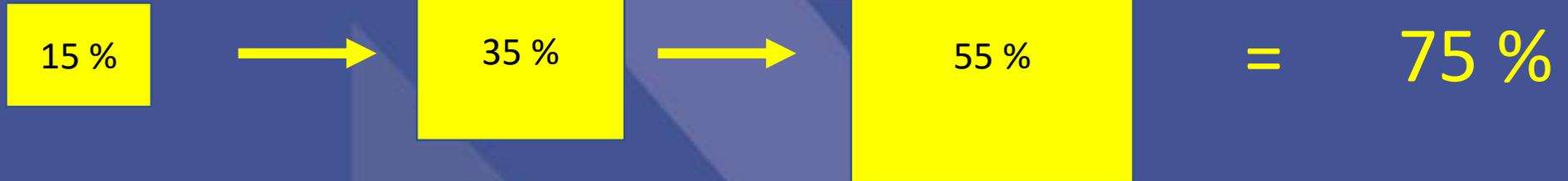
$$R = 1 - (0.25)$$

$$R = 0.75 \text{ ou } 75 \%$$

Conception (suite)

2 pièges à éviter

1^{er} piège: la séquence de traitement

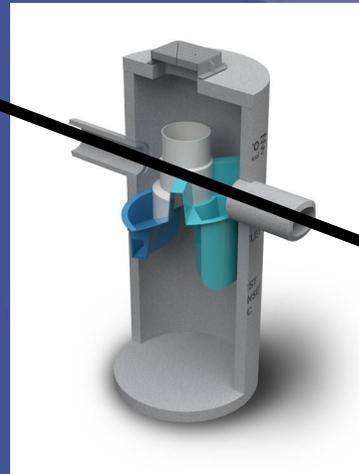


Conception (suite)

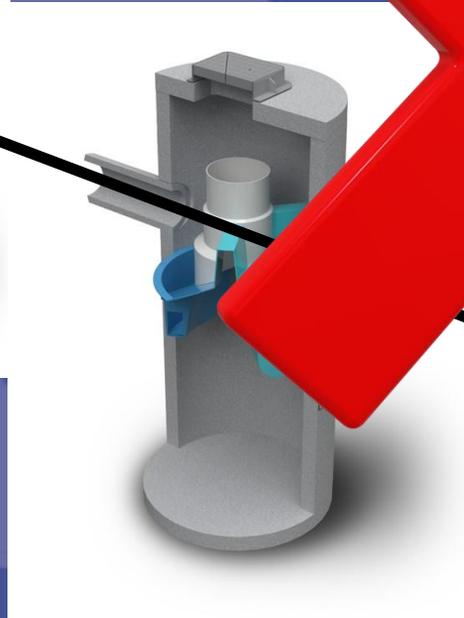
2 pièges à éviter

2^{ème} piège: PGO de même type

60 %



60 %



$$R = 1 - (0.6) \times (1 - 0.6)$$

$$R = 1 - (0.24)$$

$$R = 0.76$$

0.76 ou 76 %

Inspection / Entretien

1) Fréquence des inspections

- Inspection initiale à la mise en service (4 inspections, année 1)
- En fonction de la charge de polluants « locale »
- À définir durant la première année

2) Importance de l'entretien

- Engagement vis-à-vis le MELCC
- Inutile si pas d'entretien

3) Remise en suspension possible si seuil maximal dépassé



Inspection / Entretien

Les pratiques de gestion optimales doivent être conçues de façon à ce que leur aménagement physique facilite leur entretien.

Toutes les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales doivent avoir un programme d'exploitation et d'entretien pour assurer la pérennité et le bon fonctionnement des ouvrages mis en place (voir le chapitre 12 du [Guide de gestion des eaux pluviales](#)). Pour cette raison, la case « sans objet » du formulaire peut être cochée uniquement lorsqu'il n'y a pas de PGO prévu pour ce projet.

Un programme d'exploitation et d'entretien doit, au minimum :

- désigner le propriétaire de la pratique de gestion optimale (habituellement la municipalité);
- désigner le ou les responsables de l'exploitation et de l'entretien;
- présenter un calendrier d'inspection et d'entretien;
- indiquer les tâches d'entretien régulières (routine) et non régulières qui doivent être effectuées.

Inspection / Entretien



En plus du programme d'entretien, la demande doit contenir une résolution de la municipalité dans laquelle celle-ci s'engage à entretenir les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales (en réseau et en fin de réseau) et à tenir un registre d'exploitation et d'entretien. Dans le cas d'un projet entièrement privé (p. ex., développements commerciaux), la demande doit contenir une copie certifiée de la résolution du conseil d'administration ou une lettre du requérant unique, dans laquelle le requérant prend cet engagement.

Même si le suivi de la performance (campagne d'échantillonnage) de chaque pratique de gestion optimale n'est pas requis, il est recommandé d'effectuer un tel suivi sur un certain nombre d'installations à l'échelle de la municipalité pour s'assurer que les pratiques de gestion optimales permettent d'atteindre les objectifs pour lesquels elles ont été conçues. Le cas échéant, les résultats doivent être consignés dans le registre d'exploitation et d'entretien.

Les coordonnées GPS du point central de chacune des pratiques de gestion des eaux pluviales ainsi que le système de référence géodésique utilisé doivent être indiqués dans la demande.

Résumé des activités (exemple)

SÉPARATEUR HYDRODYNAMIQUE: ADS <u>Downstream</u> Defender modèle 1 800 mm	
Indicateur	Présence de flottants en surface et accumulation de sédiment (voir détails)
Routine/fréquence	Au 6 mois en 2018 et 2019, annuel par la suite
Situation problématique	Difficulté de retirer les solides faute d'entretien
Calendrier	6 juin 2018 et 2019, 6 décembre 2018 et 2019, 6 décembre par la suite
Coût	500 \$/intervention
Équipement	Camion vacuum combiné, " <u>sludge judge</u> "
Instruction particulière	Le regard est situé dans une intersection achalandée, signalisation requise
Formation ou accréditation	Espace clos
SST	Lecture des 3 gaz avant l'ouverture du couvercle et pendant le nettoyage
Disposition	Au site de Lachute, déchet contaminé
Garantie	1 an (se termine en 2019)



Entretien - Étapes

(Aucun travail en espace clos)

1) Sécurisation des lieux

- Installer signalisation (si requis);
- Sécuriser l'accès autour de l'appareil;
- Retirer le(les) couvercle(s) (normalement clairement identifié(s)).

2) Retrait des débris flottants et huiles

- À l'aide d'un échantillonneur de type « sludge judge », mesurer l'épaisseur d'huile et noter au registre;
- À l'aide d'une écumoire et d'un tuyau d'aspiration, retirer les débris flottants et pomper les huiles et hydrocarbures.

3) Retrait des sédiments

- À l'aide d'un tuyau d'aspiration, retirer les sédiments (utiliser un jet sous pression, au besoin).

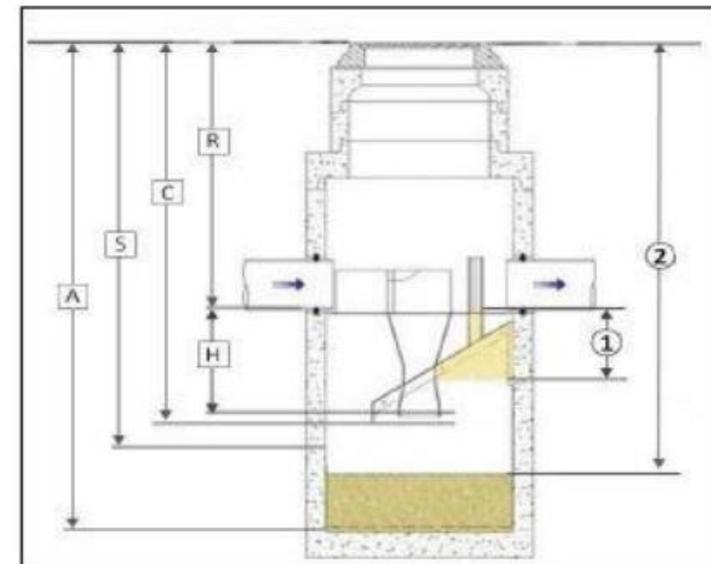
Entretien - Étapes

(suite)



- 3) Inspection visuelle de l'appareil
 - Vérifier l'état des composantes;
 - S'assurer qu'aucune obstruction n'est présente.
- 4) Noter toutes les observations au registre
- 5) Conclusion
 - Remettre le/les couvercle(s) en place
 - Retirer les équipements de sécurité.

Modèle de SDD : _____
 Nom du projet : _____
 # de projet Brunet : _____
 Localisation de l'unité : _____



Paramètre	Dimension
A Hauteur maximale de l'unité lorsque nettoyé (m)	
S Seuil d'entretien des sédiments (75% de la capacité de stockage) (m)	
C Hauteur maximal des sédiments - 100% de la capacité de stockage (m)	
H Niveau d'huile max (m)	
R Hauteur du radier par rapport au top du pavage (m)	

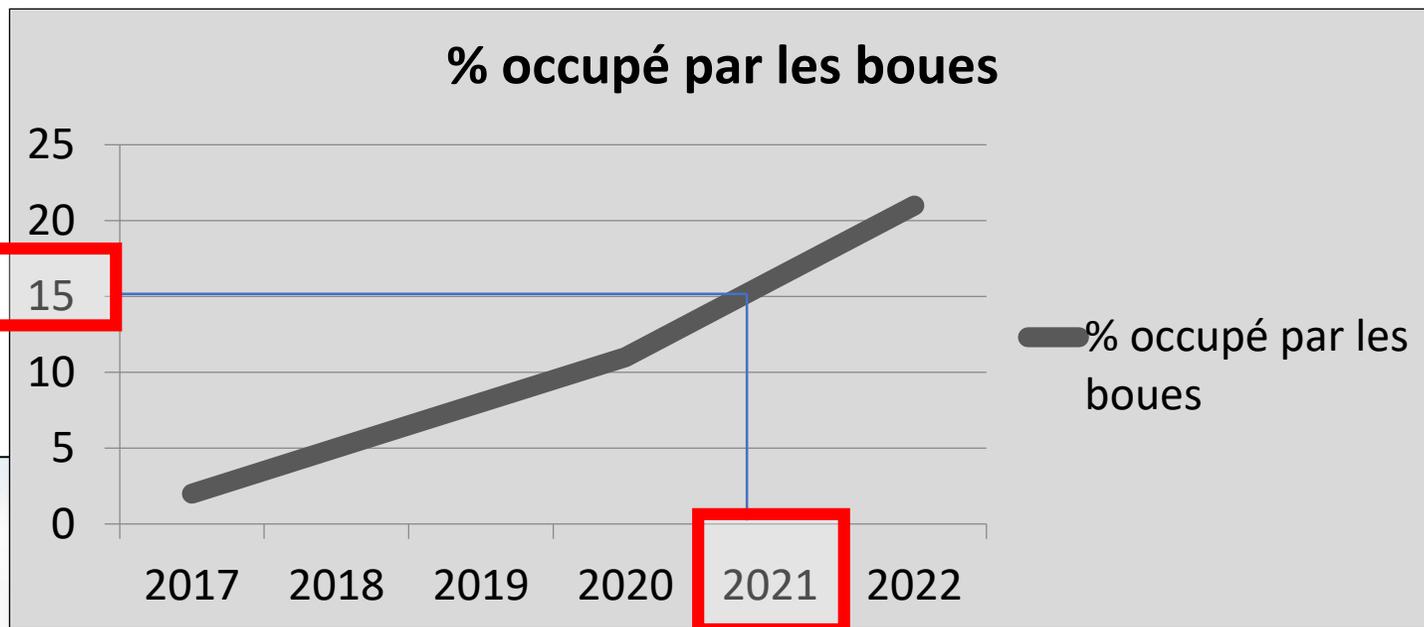
* Paramètres de référence spécifiques à l'unité et mesurés à partir du top

Date (JJ/MM/AA)	Nom de l'employé	Huile			Sédiments			Intégrité du système Présence de bris	Commentaires
		① Niveau d'huile (m)	Nettoyage d'huile requis?	Nettoyage d'huiles effectué?	② Hauteur des sédiments (m)	Nettoyage des sédiments requis?	Nettoyage des sédiments effectué?		
			OUI si : ① > H			OUI si : ② < S			
			Oui / Non	Oui / Non		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	
			Oui / Non	Oui / Non		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	
			Oui / Non	Oui / Non		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	
			Oui / Non	Oui / Non		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	
			Oui / Non	Oui / Non		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	
			Oui / Non	Oui / Non		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	
			Oui / Non	Oui / Non		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	
			Oui / Non	Oui / Non		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	

Registre de suivi

Registre de suivi

Nettoyage des bassins avec une retenue permanente, la pratique en Ontario, un nettoyage aux 10 ans



Sachant que la gestion des eaux pluviales au Québec a connu une croissance majeure avec l'apparition du nouveau guide en 2012, les constructions avec une retenue permanente en 2022 nécessiteraient un retrait des sédiments selon la pratique Ontarienne....

Accompagnement JFSA

JFSA détient l'expertise nécessaire pour:

- Documenter un programme complet d'inspection et d'entretien des actifs municipaux;
- Procéder à l'inspection de ces actifs de manière efficiente (ex: fiches d'inspection informatisées sur tablettes informatiques (iPads));
- Prioriser les interventions et prévoir les budgets nécessaires.

Nous pouvons:

- Prendre tout en charge;
- Prendre certains aspects en charge;
- Vous accompagner pour les étapes avec lesquelles vous êtes moins à l'aise.

QUESTIONS