

Guide d'utilisation et d'application des résultats d'essais en laboratoire et sur le terrain vérifiés pour les appareils de traitement fabriqués d'eaux pluviales

Spécification accessible au public

Préparé par:

L'Office de protection de la nature de Toronto et de la région



Appuyé par:

Conseil canadien des normes



juin 2023

Informations sur les publications

La présente spécification accessible au public (SAP) a été préparé par L'Office de protection de la nature de Toronto et de la région (TRCA) avec le soutien de Conseil canadien des normes (CCN). Le présent document, un glossaire, sert de code de bonnes pratiques et revêt la forme de directives et de recommandations sur les politiques, les pratiques et les approches. Les utilisateurs et utilisatrices doivent avoir que le processus utilisé pour élaborer ce document ne comprend pas le processus de consensus complet normalement associé aux normes. Il est de la responsabilité des utilisateurs et utilisatrices de ce document de juger de la pertinence du document aux fins des utilisateurs et utilisatrices. Une SAP peut éventuellement être approfondie sous la forme d'une norme canadienne.

Citation: Toronto and Region Conservation Authority, 2023. *Guidance on the use and application of results from verified laboratory and field testing for stormwater manufactured treatment devices*. Toronto, Ontario.

TRCA se réserve le droit de propriété et d'auteur de cette SAP, qui sera examinée au moins tous les deux ans. Toute modification résultant d'un tel examen sera publiée dans une version modifiée.

© 2023 Toronto and Region Conservation Authority (TRCA) - Tous droits réservés

Also available in English under the title *Guidance on the Use and Application of Results from Verified Laboratory and Field Testing for Stormwater Manufactured Treatment Devices*

Utilisation de ce document

Les utilisateurs et utilisatrices sont responsables de sa bonne application de cette SAP. La conformité à une SAP ne confère pas l'immunité quant aux obligations légales. Il n'est aucunement obligatoire d'appliquer la présente SAP ou de s'y confirmer à moins que son application soit directement exigée par des tierces parties. Cependant, il ne possède aucun statut juridique et ne doit en aucun cas être cité en tant que spécification. Il convient de veiller particulièrement à ce que les déclarations de conformité ne portent pas à confusion. Tout utilisateur qui prétend se conformer à cette SAP doit pouvoir justifier toute démarche qui s'écarterait des recommandations figurant dans les présentes. Il a été supposé, au moment où cette SAP a été établie, que l'exécution de ses dispositions serait confiée à des personnes dûment qualifiées et chevronnées, à l'usage desquelles elle a été produite.

Développement de spécification accessible au public

En collaboration avec le CCN, le TRCA a tiré parti du système de normalisation canadien pour réunir des experts et des organisations afin de définir des termes clés et d'élaborer une SAP sur la façon d'appliquer ces définitions.

Cette SAP est fondée sur des recherches préliminaires et une série de consultations publiques auprès d'experts clés, ainsi que de représentants d'organismes provinciaux, de municipalités, de petites et moyennes entreprises, de grandes entreprises, d'organismes sans but lucratif, d'établissements postsecondaires et d'autres organisations. Leurs commentaires sur les documents de base initiaux, ainsi

que de la rétroaction écrite et les transcriptions des consultations, ont été analysés. Les suggestions ont été examinées par le groupe de direction et des représentants du CCN.

La présente SAP comprend des recommandations et des conseils sur les politiques, les pratiques et les approches pour appliquer les données et les informations générées par les tests de performance vérifiés aux décisions de l'agence d'approbation sur le traitement des eaux pluviales du site.

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude aux personnes et organisations suivantes qui ont généreusement offert de leur temps pour examiner, conseiller et commenter le SAP en tant que membres du groupe de pilotage :

John Antoszek
Pollution Control Engineering Advisor
Ontario Ministry of the Environment,
Conservation and Parks

Marc Arsenault
Wastewater Engineer
City of Moncton

Martin Bouchard-Valentine
Coordonnateur – Équipe gestion des
débordements et des eaux pluviales
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre
les changements climatiques, de la Faune et des
Parcs, Québec

Joe Costa
Senior Scientist & Quality Manager
Good Harbour Laboratories Ltd. *
*(*Note: GHl was acquired by Oldcastle
Infrastructure effective 11 April 2023)*

Christy Graham
Senior Coordinator, Sustainable Technologies
Toronto and Region Conservation Authority

Joel Haley
Environmental Coordinator
Halifax Water

Shad Hussain
Senior Engineer
Strategic Planning & Policy, Toronto Water
City of Toronto

Edith Laflamme
Directrice Générale
Centre des Technologies de l'eau

Glenn MacMillan
General Manager, Development, Engineering and
Restoration
Lake Simcoe Regional Conservation Authority

John Neate
Managing Director
VerifiGlobal

Aaron Omelan, Engineer-in-Training
Infrastructure Engineer
Saskatoon Water
City of Saskatoon

Barbara Siembida-Lösch
Senior Research Scientist & Engineer
Centre for Advancement of Water and
Wastewater Technologies
Fleming College,

Bert van Duin
Drainage Technical Lead
City and Regional Planning
City of Calgary

Tim Van Seters
Senior Manager, Sustainable Technologies
Toronto and Region Conservation Authority

Nous remercions également les nombreuses personnes et organisations qui ont pris part aux consultations et formulé des commentaires, notamment:

Bureau de normalisation du Québec)	Globe Performance Solutions
CSA Group	Lake Simcoe Region Conservation Authority
Carleton University	Ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec
Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU)	Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks (MECP)
City of Vancouver	Region of Peel
City of Calgary	Town of Richmond Hill
City of Ottawa	Town of Newmarket
City of Pickering	Town of the Blue Mountains
City of Waterloo	Toronto Metropolitan University
City of Thunder Bay	University of Waterloo
City of Barrie	University of Guelph
City of Montréal	Organisations de l'industrie (c.-à-d. entreprises de technologie, fournisseurs, fabricants, détenteurs de propriété intellectuelle, titulaires de permis)
City of Laval	
Credit Valley Conservation	
EPCOR Water Services	

Préface

Au Canada et dans des ressorts ailleurs, divers organismes de réglementation et autorités de délivrance de permis peuvent avoir des exigences et des critères de performance différents pour l’approbation et l’acceptation de divers appareils de traitement des eaux pluviales pour des applications et des conditions de fonctionnement particulières. Pour soutenir leurs décisions, ces organismes et autorités peuvent s’appuyer sur des données de performance vérifiables et scientifiquement défendables s’appliquant à un éventail de conditions de fonctionnement et d’exigences d’utilisateur final possibles.

Deux procédures de test pour des séparateur hydrodynamique et d’appareil de traitement fabriqué (ATF) de filtration été élaborées pour être utilisées par les agences d’approbation canadiennes et d’autres intervenants concernés dans l’évaluation des options de technologie de traitement. Les procédures sont destinées à être utilisées par diverses parties comme base pour les tests de performance de la technologie des eaux pluviales et la vérification ultérieure conformément aux exigences de la norme ISO 14034:2016 de l’Organisation internationale de normalisation publiée en novembre 2016 et l’ancien programme de vérification des technologies environnementales (VTE) canadien. Ces exigences sont décrites dans Annexe B : Essais de performance et vérification de la technologie de traitement des eaux pluviales – Exigences de la norme ISO 14034 relatives à la VTE.

L’objectif principal de ce document est de fournir des conseils sur la façon d’interpréter et d’utiliser les données de performance issues d’essais vérifiés pour étayer les décisions d’approbation des organismes de réglementation. Ces conseils favoriseront l’uniformité entre les provinces et les territoires dans l’application des données de performance pour l’approbation et feront en sorte que ces données vérifiées sont utilisées de façon appropriée pour guider la sélection de la technologie, le dimensionnement, le choix de l’emplacement et d’autres éléments importants.

Il est entendu que la décision définitive pour approuver, sélectionner et utiliser une technologie particulière incombe à l’acheteur de la technologie qui est guidé par les exigences des autorités de délivrance de permis respectives des ressorts touchés.

Table des matières

Informations sur les publications	i
Utilisation de ce document	i
Développement de spécification accessible au public	i
Remerciements	ii
Préface	iv
Table des matières	v
1.0 Portée	1
2.0 Normes de référence et procédures d'essai	1
3.0 Descriptions des technologies	2
4.0 Critères de sélection et de choix de l'emplacement de l'ATF	3
4.1 Emplacement dans le système de drainage	3
4.2 Objectifs de performance	5
4.3 Conditions du site	5
4.4 Détermination de l'équivalence.....	6
5.0 Affirmations concernant la performance, paramètres de fonctionnement et examen de la présentation	6
5.1 Appareils de traitement fabriqués qui sont des séparateurs hydrodynamiques	7
5.1.1 Contenu de la déclaration de vérification.....	7
5.1.2 Processus de sélection et d'utilisation d'un séparateur hydrodynamique à un site pour le traitement des eaux pluviales.....	8
5.2 Appareils de traitement fabriqués de filtration	13
5.2.1 Contenu de la déclaration de vérification ou des documents de certification.....	13
5.2.2 Processus de sélection et d'utilisation d'un ATF de filtration à un site pour le traitement des eaux pluviales	14
6.0 Limites des lignes directrices	21
7.0 Documents de référence	22

Annexe A: Termes et définitions

Annexe B: Essais de performance et vérification de la technologie de traitement des eaux pluviales – Exigences de la norme ISO 14034 relatives à la VTE

Annexe C: Formulaires de renseignements relatifs d'ATF vérifiées

Annexe D: Exemple de calcul de dimensionnement d'un séparateur hydrodynamique

1.0 Portée

Cette SAP a été élaborée dans le cadre du projet de vérification des technologies environnementales pour les eaux pluviales (VTEEP) au Canada, celui-ci ayant été mis sur pied pour élaborer des SAP pour l'essai et la vérification des appareils de traitement des eaux pluviales fabriqués. Cette SAP contient des lignes directrices sur la façon dont les données et les renseignements produits par les essais en laboratoire et sur le terrain des séparateurs hydrodynamiques et des appareils de traitement fabriqués (ATF) devraient être interprétés et pris en compte dans les approbations des organismes de réglementation et dans les décisions d'approvisionnement en matière de gestion des eaux pluviales. Étant donné que les critères réglementaires de gestion des eaux pluviales varient selon la province ou le territoire, ces lignes directrices visent à proposer un cadre global pour les décisions qui pourraient être appliquées de façon générale, tout en laissant aux organismes la latitude d'affiner et de préciser les exigences en fonction des critères d'approbation réglementaires en vigueur dans la province ou le territoire où il mène ses activités.

Il est entendu que la décision définitive en matière d'approbation, de choix et d'utilisation d'une technologie particulière incombe à l'acheteur de la technologie, guidé par les exigences de son organisme réglementaire. Il est donc important pour les fabricants d'ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques et d'ATF de filtration de s'assurer que leurs technologies respectent les lois et les exigences réglementaires en vigueur dans les provinces et les territoires dans lesquels elles sont utilisées. Un glossaire des termes et définitions référencés dans ce document est fourni à l'annexe A.

2.0 Normes de référence et procédures d'essai

Les documents ci-dessous de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) comprennent des renseignements contextuels utiles pour l'application du présent document. Pour les références comprenant une date, seule l'édition citée s'applique. Pour les références sans date, l'édition la plus récente du document cité (y compris tout amendement) s'applique.

- ISO 14034:2016 Management environnemental — Vérification des technologies environnementales (VTE)
- ISO/IEC 17020 Évaluation de la conformité — Exigences pour le fonctionnement de différents types d'organismes procédant à l'inspection
- ISO/IEC 17025 Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

L'annexe B donne un aperçu des exigences d'essai et de vérification de la norme 14034, Management environnemental — Vérification des technologies environnementales (VTE), de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Ce guide est destiné à être utilisé pour les procédures d'essai de performance des ATF exécutées conformément aux deux spécifications accessibles au public (SAP) suivantes :

1. Procédure canadienne d'essai et laboratoire de séparateur hydrodynamique (TRCA, 2023a);

2. Procédure canadienne d'essai sur le terrain d'appareil de traitement fabriqué de filtration des eaux pluviales (TRCA, 2023b).

Il aidera à faire en sorte que les organismes d'approbation réglementaire utilisent les résultats des essais vérifiés par des experts tiers de façon uniforme et transparente, afin d'inspirer la confiance dans les affirmations de performance.

3.0 Descriptions des technologies

Ces lignes directrices portent sur les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques et sur les ATF de filtration. Les technologies des séparateurs hydrodynamiques sont fondées sur la sédimentation par gravité pour le sable, la séparation des phases pour l'huile et la flottation pour les flotteurs. Elles sont habituellement montées dans le réseau d'égouts pluviaux et sont dotées d'une ou de plusieurs entrées et d'une seule sortie. En raison de leur grandeur, les ouvertures d'entrée et de sortie provoquent une atténuation négligeable du débit et ne sont pas sujettes à l'obstruction quand elles sont convenablement entretenues. Les séparateurs hydrodynamiques visent à enlever les déchets, les flotteurs, les débris et la fraction de sédiments grossiers des solides en suspension dans le ruissellement d'eaux pluviales. Ils peuvent comporter des tamis à débris, mais ne doivent pas inclure de filtre. Il est habituellement recommandé de les inspecter une ou deux fois par année et, si nécessaire, d'enlever les sédiments chaque année à l'aide d'un camion d'hydro-excavation.

Les ATF de filtration sont des structures constituées d'une ou de plusieurs cuves comportant du matériau filtrant, des membranes ou des cartouches de filtration qui enlèvent les solides, les débris et les déchets de ruissellement. Certains peuvent réaliser une fonction de séparation sable-huile et comprendre des cuves de prétraitement pour les sédiments grossiers et les débris. Les composants du filtre sont conçus pour éliminer la partie de sédiments grossiers et fins des solides en suspension et les polluants connexes dans le ruissellement d'eaux pluviales et peuvent également éliminer les polluants dissous, comme le phosphore et les métaux, par des processus biologiques ou chimiques. Étant donné que les ATF de filtration limitent l'écoulement au début ou au cours du cycle d'entretien, ils sont normalement conçus pour des charges hydrauliques beaucoup plus faibles que les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques et ont des temps de rétention plus longs. La restriction de l'écoulement est due à la petite taille des pores des filtres et à l'obstruction de ces pores ou à la formation de films à la surface du filtre ou à l'intérieur de la matrice de filtrage. Pour cette raison, les intervalles d'inspection et d'entretien des ATF de filtration sont normalement plus courts que pour les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques. L'entretien consiste généralement à enlever les sédiments à l'aide d'un camion d'hydro-excavation et à nettoyer ou remplacer le filtre.

D'autres technologies conformes à la norme ISO 14034 fondées sur la sédimentation pour le traitement primaire ont fait l'objet d'essais rigoureux selon une version modifiée de la Procédure canadienne d'essai en laboratoire de séparateur hydrodynamique (p. ex., pour la qualité de l'eau des entrées). Ces essais de VTE sont valides en vertu des programmes d'essais particuliers effectués, mais les différences de fonctionnement technologique et de programmes d'essais doivent être considérées avec soin lorsqu'on compare directement la performance avec celle des séparateurs hydrodynamiques. Quoique la prise en compte des technologies fondées sur la sédimentation autres que les séparateurs

hydrodynamiques dépasse la portée du présent document, il faut reconnaître que toutes les options technologiques de traitement doivent être envisagées par les autorités locales dans l'élaboration de plans de gestion des eaux pluviales propres à un site.

4.0 Critères de sélection et de choix de l'emplacement de l'ATF

Le tri préalable et la sélection d'un ou de plusieurs ATF pour une application de traitement des eaux pluviales donnée doivent tenir compte de la position de la technologie dans la chaîne de traitement (s'il y a lieu), des contrôles en amont visant à limiter le débit dans l'ATF, des contrôles en aval pouvant hausser le niveau d'eau d'aval dans l'ATF, de la performance souhaitée en ce qui concerne les paramètres de qualité de l'eau d'intérêt et de toute contrainte relative au site susceptible de limiter l'utilisation de la technologie. Une fois le type d'ATF déterminé, il faut procéder à des évaluations plus détaillées des caractéristiques hydrauliques et de la fonction et des capacités de traitement des modèles selon les contraintes du site et d'autres facteurs. Ces paramètres sont examinés à la section 5.0.

4.1 Emplacement dans le système de drainage

Les technologies destinées au prétraitement des eaux pluviales ciblent normalement les déchets, les débris et les solides en suspension grossiers ($> 75 \mu\text{m}$), ce qui fait que l'enlèvement des particules de sédiments plus fines et l'épuration de l'eau supplémentaire dépendent des pratiques de gestion exemplaires appliquées en aval. Les séparateurs hydrodynamiques conviennent bien aux applications de prétraitement. Les ATF de filtration conviennent bien aux applications autonomes parce qu'ils permettent généralement d'enlever une plus grande partie de total de solides en suspension (TSS) [souvent 80 % ou plus], de cibler plus de polluants des eaux pluviales et de profiter du prétraitement en amont en prolongeant la fréquence d'entretien du filtre.

L'utilisation d'appareils de traitement par sédimentation ou par filtration comme technologies autonomes dépendra du niveau de performance requis en matière de qualité de l'eau, à la fois pour les polluants ciblés, le niveau d'élimination et les caractéristiques du site, et les répercussions sur l'entretien de l'ATF sélectionné.

Dans les chaînes de traitement, des technologies de prétraitement telles que les séparateurs hydrodynamiques peuvent être installées en amont d'un ATF de filtration ou une technologie de filtration non exclusive similaire telle qu'un appareil de biorétention, puisqu'elles enlèvent les particules grossières qui contribuent à l'obstruction des filtres. Les installer en ordre inverse est inefficace parce que les eaux évacuées des ATF de filtration sont principalement composées de particules fines qui ne sont pas bien éliminées par un séparateur hydrodynamique. L'effet des hausses d'eaux d'aval entraînées par les ATF de filtration sur les séparateurs hydrodynamiques en amont (ou d'autres dispositifs de prétraitement) doit être pris en compte dans la conception globale du système de drainage.

Les ATF peuvent être installés en amont ou en aval des dispositifs de régulation d'écoulement temporaire (p. ex., stockage en surface, stockage des tuyaux). Le dimensionnement des ATF situés en aval des régulateurs d'écoulement peut être réalisé selon une hydrologie annuelle modifiée et fondée sur la courbe de déversement de l'eau stockée en amont. Il convient également de noter que les mesures de contrôle en amont ne peuvent pas être utilisées pour accroître l'efficacité d'enlèvement

déclarée de l'ATF. En général, il est possible d'obtenir un avantage en réduisant la taille en stockant des eaux en amont si le stockage régule des écoulements fréquents (c.-à-d. pour une période de retour < 1 an). La conception des installations de stockage en amont pour contrôler des quantités d'eaux d'écoulement apparaissant tous les 2 ans ou moins n'aura pas d'incidence importante sur le dimensionnement d'ATF puisque la majeure partie des valeurs d'hydrologie annuelle sont inférieures à celles associées à l'écoulement qui apparaît aux 2 ans et que celles-ci ne seront pas réduites. Dans certains cas, un organisme peut exiger qu'un ATF soit installé en amont d'un régulateur d'écoulement. Il faut alors tenir compte de la hausse des eaux d'aval entraînée par celui-ci pour déterminer quel ATF est approprié.

Étant donné que les critères de conception concernant l'utilisation de régulateurs d'écoulement en amont pour réduire la taille des ATF varient selon la province ou le territoire, il est recommandé de consulter les autorités locales au sujet des mesures approuvées et des normes de conception avant la mise en place. Par exemple, on a observé que le personnel d'entretien des bâtiments retire souvent les égouts de toit à orifice contrôlé lorsqu'ils commencent à s'obstruer, ce qui incite certains organismes à ne pas considérer ces dispositifs comme un outil valide de contrôle à long terme de l'écoulement sur les toits plats.

Les ATF installés en série doivent être évalués différemment, car l'ATF en amont éliminera certains des polluants qui modifieront la distribution granulométrique, la phase des matières (matières particulaires/dissoutes) et la concentration des polluants entrant dans l'ATF en aval. Par conséquent, les calculs d'enlèvement des polluants pour l'ATF en aval ne peuvent pas être fondés sur les résultats des essais d'origine pour une configuration autonome. Une méthode pour calculer l'efficacité d'enlèvement des chaînes de traitement consisterait à appliquer l'efficacité d'enlèvement des polluants de la méthode de traitement en aval à la fraction de charge restante après la première méthode de traitement (département de la Protection de l'environnement du Massachusetts, 1997; département de la Protection de l'environnement du New Jersey, 2004). Ces calculs présument que l'appareil permettant d'éliminer seulement les particules grossières a une efficacité d'enlèvement globale plus faible et est placé en amont des appareils ciblant les particules plus grosses et possédant une capacité d'enlèvement globale plus élevée.

Toutefois, dans la pratique, ces calculs surestiment souvent l'efficacité globale de l'enlèvement des chaînes de traitement parce qu'il est présumé que la charge de l'ATF en aval a la même composition que celle des eaux entrantes de l'ATF en amont. Dans la plupart des cas, la composition de la charge restante entrant dans l'ATF en aval sera modifiée (p. ex., l'ATF en amont éliminera les particules grossières, ce qui laissera seulement les particules fines pour l'ATF en aval). Étant donné que la performance d'enlèvement de l'ATF en aval changera en fonction des polluants d'entrée, l'ATF en aval ne fonctionnera pas aussi bien que ce que les calculs indiquent. Par conséquent, il est recommandé d'adopter une approche conservatrice en considérant que l'efficacité d'enlèvement d'une chaîne de traitement dont les appareils sont installés dans l'ordre approprié (c.-à-d. où l'appareil à faible performance est installé en amont de celui à performance élevée) est égale à celle de l'ATF le plus performant de la chaîne de traitement. Par exemple, une chaîne de traitement dotée d'un appareil de traitement par sédimentation permettant d'enlever 50 % du TSS (toutes les particules de plus de 75

microns) en amont d'un ATF de filtration conçu pour en enlever 80 % (toutes les particules de 10 microns ou plus) aurait une efficacité d'enlèvement de TSS globale de 80 %, en considérant que le filtre enlèverait toutes les particules grossières entrant dans le séparateur hydrodynamique, que celui-ci soit présent ou non. Ainsi, l'avantage de cette configuration serait de réduire la fréquence d'entretien du filtre et non d'améliorer l'élimination globale des polluants.

4.2 Objectifs de performance

Il est important que les autorités locales déterminent si, dans quelle mesure et à quelle échelle les diverses mesures de contrôle du drainage doivent être prises en compte dans la conception de l'ATF. La sélection et le dimensionnement des technologies de traitement dépendront des paramètres de qualité de l'eau visés par le traitement et de la performance souhaitée par rapport à chacun de ces paramètres. Aux fins d'approbation, la performance est habituellement désignée comme le taux d'enlèvement pour chaque paramètre de qualité de l'eau cible, mais dans certains cas, la concentration dans les eaux évacuées ou une combinaison de la concentration dans les eaux évacuées et de l'efficacité d'enlèvement peut également être intéressante.

En général, les ATF de filtration ou une combinaison de technologies de traitement des eaux pluviales ciblant une grande plage granulométrique du TSS sont choisis lorsqu'une performance supérieure (efficacité d'enlèvement $\geq 80\%$) est souhaitée. Les ATF enlèvent également une partie des autres polluants qui se lient aux particules solides. Certains ATF de filtration contiennent un matériau spécialisé qui vise à accroître le taux de collecte de composants dans l'eau particuliers, comme le phosphore ou les métaux. Les résultats de performance des programmes d'essai vérifiés détermineront si un seul ATF ou une combinaison d'ATF est nécessaire pour un niveau d'enlèvement de polluants donné.

Les séparateurs hydrodynamiques sont soumis à des essais d'enlèvement et de rétention du TSS et certains ont également subi des essais de collecte et de rétention d'huile. Si l'enlèvement d'huile ou de liquide léger est requis, les séparateurs qui ont été soumis à des essais de simulation de liquide léger en laboratoire peuvent être envisagés, selon les résultats concernant la performance. Certains ATF de filtration peuvent également collecter des liquides légers dans des cuves de prétraitement, bien qu'il faille effectuer d'autres essais en laboratoire ou sur le terrain pour vérifier l'efficacité de la collecte des déversements.

4.3 Conditions du site

Diverses conditions propres au site peuvent influencer sur la sélection de l'ATF et le choix du site. Il peut s'agir de limites concernant les lignes piézométriques en amont ou la hauteur des drains agricoles, de limites de débit sortant afin de protéger l'infrastructure en aval, de la hauteur élevée de la nappe phréatique et de contraintes d'accès, qui pourraient influencer sur la conception ou le type de technologie de traitement choisie. Dans certains cas, il peut être nécessaire de modifier la conception existante. Par exemple, la limitation concernant les lignes piézométriques en amont ou la hauteur des drains agricoles peuvent exiger un ATF avec une faible perte de charge. Par ailleurs, les niveaux élevés d'eaux souterraines peuvent nécessiter des précautions supplémentaires pour sceller les structures de l'ATF afin d'éviter la contamination et les fuites. Si la rétention temporaire est nécessaire pour contrôler les

taux de diffusion, il peut être nécessaire de jumeler l'ATF de filtration et le séparateur hydrodynamique avec d'autres méthodes de contrôle des eaux pluviales permettant de réguler l'écoulement par ce type de rétention ou par le contrôle du volume d'écoulement.

4.4 Détermination de l'équivalence

Il est courant dans de nombreuses provinces et de nombreux territoires canadiens d'indiquer le modèle d'ATF approuvé pour l'installation par l'ingénieur de conception dans le cadre du processus d'approbation réglementaire sous la forme « nom/numéro de modèle approuvé ou équivalent ». Cette condition supplémentaire d'équivalence a, dans la pratique, donné à l'entrepreneur ou au consultant en ingénierie de conception la possibilité de remplacer le modèle approuvé dans le cadre du processus d'examen de conception par un modèle de fabricant différent, à sa discrétion, sans devoir le faire vérifier ou approuver par un organisme. Bien que des remplacements puissent être nécessaires dans certaines circonstances, le choix définitif de la technologie et la justification du remplacement proposé doivent être examinés et approuvés par l'équipe d'examen de l'organisme (y compris l'ingénieur de conception qui propose le remplacement) pour s'assurer que les décideurs sont bien informés et qu'ils ont eu l'occasion de faire des commentaires sur les éléments de la conception et de l'installation de la technologie relatifs à leur expertise. Des notes indiquant « nom/numéro de modèle approuvé ou équivalent approuvé » doivent être incluses sur le dessin de conception, une note en bas de page mentionnant qu'il faut obtenir de la part de toute l'équipe d'examen de la conception la rétroaction sur la technologie choisie.

5.0 Affirmations concernant la performance, paramètres de fonctionnement et examen de la présentation

Les affirmations concernant la performance de la technologie dans les déclarations de vérification ou dans les documents de certification d'acceptation de la technologie ISO 14034 fournissent une description claire et concise des affirmations de performance faites au sujet de la technologie mise à l'essai. Les renseignements sur des paramètres de fonctionnement propres à la technologie, comme le taux de dérivation, le coefficient de perte de charge et la fréquence d'entretien recommandée, se trouvent dans les documents de vérification récents. Pour les vérifications plus anciennes, lorsque les paramètres de fonctionnement n'ont pas tous été indiqués dans la déclaration de vérification, les organismes d'approbation peuvent demander au fabricant les résultats vérifiés des essais pertinents en laboratoire ou sur le terrain, tout comme les dimensions du modèle, les procédures d'entretien, les manuels d'installation et les autres renseignements sur le modèle. Dans tous les cas, l'ATF proposé doit avoir la même conception et inclure les mêmes composants (p. ex., déflecteurs, déversoirs, tamis) que l'ATF testé afin que la vérification soit une représentation valide de la performance attendue. Toutefois, les dimensions et la pente des tuyaux d'entrée et de sortie peuvent être différentes, car elles sont propres au site. Les fabricants doivent soumettre des données de modèle appropriées pour évaluer l'effet des configurations de conduites de rechange sur la performance technologique.

5.1 Appareils de traitement fabriqués qui sont des séparateurs hydrodynamiques

5.1.1 Contenu de la déclaration de vérification

Les déclarations de vérification de la conformité à la norme ISO 14034 de chaque ATF qui est un séparateur hydrodynamique testé respectent un format commun, qui inclut :

- un énoncé des conditions générales dans lesquelles chaque essai a été effectué. Par exemple,
 - l'essai de performance en matière d'enlèvement des sédiments : évalué à 50 % de la profondeur de stockage recommandée par le fabricant, avec concentration dans les eaux entrantes de 200 mg/L;
 - l'essai de remise en suspension et d'évacuation des sédiments : profondeur des sédiments préchargés, durée de l'écoulement pour chaque vitesse de traitement de surface (VTS);
- les résultats de la collecte des sédiments : efficacité de l'enlèvement du TSS pendant l'essai de collecte des sédiments à au moins sept VTS (jusqu'à 1 400 L [min⁻¹ m⁻²]), selon les essais de bilan massique modifié;
- l'essai de remise en suspension et d'évacuation des sédiments : la concentration dans les eaux évacuées pour chaque VTS d'essai (minimum de cinq à 2 600 L [min⁻¹ m⁻²]), corrigée en fonction de la concentration de fond et de la distribution granulométrique (s'il y a lieu);
- l'essai facultatif de rétention de liquide léger : rétention de billes de polyéthylène de faible densité pendant le préchargement et à chaque VTS d'essai.

Autres renseignements utiles fournis dans les déclarations de vérification :

- Enlèvement des sédiments selon la granulométrie (d'après le sous-échantillonnage des sédiments injectés et retenus);
- Taux de dérivation observé pour les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques avec dérivation interne;
- Perte de charge mesurée à plusieurs débits;
- Information permettant de déterminer si les données d'essai peuvent être appliquées à d'autres tailles de modèle en fonction des règles de mise à l'échelle décrites dans les deux procédures;
- Écarts par rapport au plan d'essai ou à la Procédure pour les séparateurs hydrodynamiques et effet prévu sur les résultats concernant la performance.

Comme mentionné précédemment, les renseignements sur les caractéristiques hydrauliques de l'ATF, la mise à l'échelle des unités et les vitesses de dérivation peuvent ne pas être inclus dans les déclarations de vérification antérieures. Dans ces cas, les organismes peuvent demander auprès des fabricants les données des rapports d'essai de VTE conformes à la norme ISO 14034.

5.1.2 Processus de sélection et d'utilisation d'un séparateur hydrodynamique à un site pour le traitement des eaux pluviales

Les acheteurs de technologies qui utilisent la vérification de la conformité de l'ATF à la norme ISO 14034 pour l'acceptation de la technologie doivent suivre un processus par étape de sélection et d'utilisation d'un séparateur hydrodynamique pour le traitement des eaux pluviales d'un site donné. Il est recommandé qu'un formulaire standard tel que celui fourni à l'annexe C soit rempli pour tous les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques vérifiés afin de faciliter et d'accélérer le processus d'examen et de sélection de la technologie d'un tel séparateur. Les étapes à suivre pour l'examen et la conception ou l'approbation sont généralement les suivantes :

Étape 1 : Confirmer que la technologie de séparateur hydrodynamique convient au site concerné ou qu'elle peut être combinée à d'autres pratiques de gestion exemplaires pour l'amélioration du traitement de la qualité des eaux pluviales visée. En général, les sites adaptés sont de petite taille (< 2 hectares) et comportent des aires de drainage très imperméables (> 75 %). Les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques peuvent également être utilisés sur des sites plus vastes, lorsqu'ils sont de taille appropriée. L'installation d'un séparateur hydrodynamique pour le prétraitement d'une autre technologie de contrôle des eaux pluviales ou de la pollution de l'eau peut prolonger la durée de vie ou la longévité des installations de gestion des eaux pluviales en aval, lesquelles peuvent être utilisées pour répondre à d'autres critères du site, tels que la réduction du volume, le contrôle du débit de pointe ou l'amélioration du traitement. Comme les technologies de séparateur hydrodynamique ciblent la granulométrie du sable, elles ne conviennent généralement pas comme appareils autonomes quand l'objectif de traitement exige une efficacité d'enlèvement du TSS de 80 % ou plus.

Étape 2 : Fixer des objectifs de traitement pour le site. Ceux-ci comprendront l'efficacité souhaitée d'enlèvement du TSS (p. ex. 50 % pour les applications de prétraitement) et le besoin de rétention de liquide léger (p. ex. l'huile), et peuvent également inclure des cibles pour d'autres polluants courants des eaux pluviales comme les substances flottantes, les nutriments et les métaux. Étant donné que les affirmations de performance se limitent à l'enlèvement du TSS et de liquide léger, l'organisme de réglementation devra élaborer des hypothèses fondées sur d'autres recherches pour ce qui est de la façon d'utiliser l'efficacité d'enlèvement du TSS pour estimer l'enlèvement d'autres polluants. Étant donné que la plupart des autres polluants des eaux pluviales, comme les métaux et les nutriments, comportent une fraction particulaire et dissoute et que cette dernière n'est pas retirée par sédimentation, l'efficacité d'enlèvement de ces autres polluants est normalement beaucoup plus faible que pour le TSS. Il est à noter que si l'enlèvement de liquide léger est un objectif de traitement du site, la déclaration de vérification de la conformité à la norme ISO 14034 doit inclure une affirmation concernant cet enlèvement. Les résultats des essais de simulation de la rétention de liquide léger doivent être d'au moins 85 % pour que l'unité soit considérée comme un ATF valide de collecte et de rétention de liquide léger. Ce minimum tient compte de la perte inévitable d'huile et d'autres liquides légers qui sont émulsionnés dans les eaux pluviales et fixés aux solides en suspension et aux débris, qui n'ont pas été quantifiés dans les essais en laboratoire.

Étape 3 : Établir des objectifs de fonctionnement et des exigences ou des seuils d'entretien pour le site et les ATM étudiés. Ces objectifs peuvent porter sur les fréquences d'inspection et d'entretien, les coûts d'entretien, les besoins en personnel d'entretien, les exigences en matière de santé et de sécurité relatives à l'entretien (p. ex. en ce qui concerne les espaces confinés, le stockage et la manutention des matériaux), la durée du cycle de vie estimée de l'ATF, le coût de remplacement de l'appareil et les restrictions concernant le site imposées par des facteurs tels que les lignes piézométriques ou la hauteur des drains agricoles.

Étape 4 : Compiler les renseignements pertinents à partir de données et de rapports sur la performance vérifiés, de présentations des fabricants et de lignes directrices et de critères sur les eaux pluviales propres à la province ou au territoire. Produire une liste restreinte de séparateurs hydrodynamiques en fonction de ces renseignements compilés. Comme l'efficacité d'enlèvement des sédiments dans les déclarations de vérification est libellée en fonction de la VTS, une modélisation ou une analyse approfondie sera nécessaire pour déterminer la performance globale (voir l'étape 8 ci-dessous). Par conséquent, les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques restants sur la liste restreinte continueront d'être envisagés jusqu'à ce qu'une modélisation ou une analyse approfondie ait été effectuée.

Les mesures de la perte de charge et du niveau d'eau pendant les essais en laboratoire indiqueront les conditions d'écoulement pendant lesquelles il y peut y avoir du remous dans l'égout en amont. Bien que tous les séparateurs hydrodynamiques conformes à la norme ISO 14034 aient été testés en ce qui concerne la perte de charge, seules les déclarations de vérification récentes incluent de telles mesures. Lorsqu'elles sont absentes, les valeurs du rapport d'essais en laboratoire tiers peuvent être obtenues auprès du fabricant. Si certaines conceptions de séparateur hydrodynamique ne respectent pas les critères stricts du site définis à l'étape 4 au sujet des lignes piézométriques, de la hauteur des drains agricoles ou des facteurs de conception hydraulique, ils devraient être retirés à cette étape.

Étape 5 : Confirmer si les séparateurs hydrodynamiques envisagés pour le site doivent être installés en ligne ou hors ligne. Les configurations hors ligne garantissent que les débits jusqu'à la VTS maximale de traitement sont acheminés vers la cuve de traitement de l'ATF et que tous les écoulements dépassant la VTS maximale de traitement sont déviés autour de cette cuve par une dérivation ou un dispositif de contournement en amont. Ces configurations assurent également que les débits qui peuvent causer la remise en suspension de sédiments précédemment déposés (déterminés par des essais en laboratoire vérifiés) contournent l'ATF au moyen d'une dérivation ou d'un dispositif de contournement en amont. Les configurations en ligne permettent d'acheminer vers la cuve de traitement de l'ATF des écoulements supérieurs à la VTS maximale de traitement. Elles exigent que la concentration mesurée dans les eaux évacuées au cours des essais d'évacuation des sédiments en laboratoire soit égale ou inférieure à 30 mg/L pour les VTS d'essai, comme l'indique la déclaration de vérification de la conformité à la norme ISO 14034 pour l'unité étudiée. Le seuil de 30 mg/L est fondé sur la valeur de 25 mg/L des Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique (CCME, 1999) plus une marge d'erreur pour l'essai de 5 mg/L.

Des déversoirs de dérivation internes qui font en sorte que les débits supérieurs à la VTS maximale de traitement pour le site permettent le contournement de la pompe à sédiments et autres zones dans

lesquelles les sédiments peuvent se déposer devraient également être exigés comme condition d'installation en ligne. Plusieurs fabricants de séparateurs hydrodynamiques incluent des déversoirs de dérivation dans la structure de l'unité, mais certains sont conçus uniquement pour modifier la trajectoire des écoulements à débit élevé dans l'unité (c.-à-d. réduire le risque de remise en suspension) et ne contournent pas complètement le puisard ou d'autres zones sujettes au dépôt de sédiments (c.-à-d. éliminer le risque de remise en suspension dans l'écoulement détourné). Par conséquent, lorsqu'une dérivation interne est fixée comme exigence pour l'installation en ligne, il faut veiller à ce que l'unité atteigne des niveaux d'évacuation inférieurs à 30 mg/L pour toutes les VTS d'essai pendant les essais ISO 14034 et que l'élément de dérivation de l'unité assure le contournement de toutes les zones de dépôt à l'intérieur de cette unité. Les déclarations de vérification publiées après la présente spécification accessible au public indiqueront si l'élément de dérivation des écoulements à fort débit fait contourner toutes les zones de dépôt à l'intérieur de l'unité ou modifie simplement le trajet d'écoulement dans la cuve de traitement. Si cette information n'est pas explicitement mentionnée dans la déclaration de vérification, la fonction des composants de dérivation dans les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques peut être évaluée visuellement à partir du schéma inclus dans les déclarations de vérification et autres dessins détaillés fournis par le fabricant.

Étape 6 : Confirmer que la taille de l'unité proposée est la même que celle de l'unité testée, ou que l'unité plus grosse ou plus petite respecte les règles de mise à l'échelle stipulées dans la Procédure pour les séparateurs hydrodynamiques, selon les données sur la taille du modèle soumises par le fabricant. Notez que les nouvelles vérifications après la publication de la Procédure comprendront des détails sur les modèles auxquels les résultats d'essais vérifiés peuvent être appliqués en fonction des règles de mise à l'échelle. Pour les vérifications antérieures, ces renseignements doivent être fournis par le fabricant dans le cadre de la présentation du projet concerné. Les règles de mise à l'échelle de la section 8.0 de la Procédure stipulent que :

« Le taux d'enlèvement de sédiments aux VTS spécifiées, déterminé pour l'ATF commercial en vraie grandeur, peut être appliqué à des ATF semblables de plus petite ou de plus grande taille en réalisant une mise à l'échelle appropriée. Il est acceptable de mettre à l'échelle les résultats de performance de l'ATF testé en fonction d'autres tailles de modèle sans effectuer d'autres essais, à condition que :

1. La VTS maximale avant la dérivation pour l'ATF similaire est identique ou inférieure à celle de l'ATF testé;
2. L'efficacité d'enlèvement de sédiments signalée pour l'ATF similaire est égale ou inférieure à celle de l'ATF testé à des VTS identiques; et
3. Pour toutes les dimensions intérieures de longueur et de largeur, l'ATF similaire est géométriquement proportionnel à l'unité testée. Le rapport de profondeur entre les deux est d'au moins 85 %, où la cote de profondeur est mesurée du radier du tuyau de sortie au sol de l'unité. »

Ces règles de mise à l'échelle permettent de s'assurer que l'unité atteint une performance similaire à celle de l'unité testée, malgré les différences de taille. Les déclarations de performance indiquées dans les déclarations de vérification conformes à la norme ISO 14034 ne peuvent pas être appliquées à des modèles qui ne respectent pas ces règles. Par conséquent, ces modèles doivent être modifiés pour répondre aux exigences (p. ex., augmentation de la profondeur du puisard) ou ne pas être pris en compte à cette étape.

Étape 7 : S'assurer que l'unité est de taille appropriée d'après les données d'essai vérifiées selon la norme ISO 14034 pour atteindre ou dépasser l'objectif de traitement fixé à l'étape 3 ci-dessus. Les méthodes de dimensionnement doivent être simples, prudentes et faciles à reproduire et à comprendre par les examinateurs de l'organisme d'approbation. Bien que des méthodes de modélisation plus complexes puissent être utilisées, la recommandation définitive de dimensionnement doit être conforme à celle générée au moyen de méthodes simples, ou plus prudente, car ces dernières incluent implicitement les facteurs de sécurité et leurs hypothèses sont plus transparentes. Il est recommandé d'automatiser l'application des directives de dimensionnement présentées ci-dessous au moyen d'un modèle ou d'un chiffrier afin de réduire les délais d'examen et de favoriser l'uniformité des méthodes et des résultats de dimensionnement.

Un objectif courant de traitement de la qualité de l'eau pour les séparateurs hydrodynamiques et d'autres méthodes de traitement des eaux pluviales au Canada est de collecter et de traiter au moins 90 % du ruissellement annuel moyen à long terme d'un site (p. ex. Ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2003; Alberta Environment Protection, 1999). Certaines provinces et certains territoires peuvent également stipuler la collecte des particules au-dessus d'un seuil désigné (p. ex. Alberta Environment, 2001) ou la taille de base de l'orage au 90e centile plutôt que 90 % du ruissellement annuel moyen (p. ex. Québec, 2022). La performance de traitement est habituellement définie en fonction de l'efficacité d'enlèvement du TSS. Un taux d'enlèvement d'au moins 50 % est généralement acceptable pour le prétraitement, tandis que des taux plus élevés sont imposés pour d'autres applications. Si la cible de traitement est une efficacité d'enlèvement (p. ex., efficacité d'enlèvement de TSS de 60 %), la modélisation fondée sur les caractéristiques du site et les données d'essai de laboratoire vérifiées déterminera quelle proportion du volume de ruissellement annuel moyen doit être traitée pour atteindre l'objectif. En général, il n'est pas recommandé de préciser des cibles d'enlèvement pour les séparateurs hydrodynamiques en fonction d'un seuil minimal de taille de particules, car cela introduit une marge d'erreur qu'il n'y aurait pas si l'évaluation de la performance dépendait des résultats vérifiés du bilan massique modifié (c.-à-d. la distribution granulométrique des sédiments complète).

Pour déterminer si la performance prévue de l'ATF qui est un séparateur hydrodynamique atteint l'objectif de performance du site selon la vérification ISO 14034, il faut obtenir les renseignements suivants :

- Relevés pluviométriques historiques (intervalles d'enregistrement ≤ 1 heure; 15 minutes de préférence lorsque c'est possible) provenant de la station météorologique à long terme la plus près pour les mois où les températures sont principalement supérieures à 0 °C (sur au moins 10 ans, 20 ans ou plus de préférence). Les données doivent être filtrées pour tenir compte du facteur d'abstraction initiale, qui représente une perte présumée survenant au cours des

premiers stades d'un orage et qui se termine lorsque la hauteur totale de la chute de pluie est égale à ce facteur (p. ex. 2 mm);

- Taille de l'aire de drainage du site, pourcentage de couverture imperméable et coefficient de ruissellement du site calculés en fonction des coefficients de ruissellement de la couverture perméable et imperméable correspondant aux caractéristiques de l'aire de drainage du site (p. ex. pente, texture du sol) et à la province ou au territoire;
- Objectif de traitement (pourcentage d'enlèvement du TSS) et position dans la chaîne de traitement (c.-à-d. autonome ou comme prétraitement à d'autres pratiques exemplaires de gestion en aval); indiquer si une mesure de contrôle de l'écoulement en amont est fournie et, s'il y a lieu, le type (p. ex. stockage sur le stationnement, stockage sur le toit, stockage dans les conduites);
- Tailles de modèle proposées (diamètre ou dimensions, aire de sédimentation interne, profondeur de stockage des sédiments recommandée par le fabricant pour l'entretien et profondeur de stockage maximale mesurée du radier de sortie jusqu'au fond de l'unité);
- Résultats des essais de vérification de la conformité à la norme ISO 14034 : efficacité d'enlèvement des sédiments pour chacune des VTS d'essai, concentration dans les eaux évacuées pour les VTS d'essai mettant en évidence des valeurs supérieures au seuil de 30 mg/L pour les eaux évacuées (afin de déterminer si l'installation sera en ligne ou hors ligne conformément aux lignes directrices fournies ci-dessus), résultats des essais d'huile mettant en évidence l'enlèvement global par rapport au seuil de rétention de 85 % (si nécessaire pour le site; confirmer également que le volume de stockage d'huile disponible dans l'ATF répond aux exigences du site), débit de dérivation et coefficient de perte de charge.

La méthode rationnelle (voir l'annexe A) peut être utilisée pour estimer les débits aux sites sans atténuation du débit en amont selon les relevés pluviométriques historiques et l'intervalle d'enregistrement sélectionné (≤ 1 heure, 15 minutes de préférence, si possible). Il est à noter que plus l'intervalle d'enregistrement est court, plus l'intensité de la chute de pluie et la taille de l'ATF nécessaire pour atteindre l'objectif de traitement sont élevées. Ces débits sont à leur tour utilisés pour calculer les VTS pour le modèle de séparateur hydrodynamique sélectionné, et le traitement de la qualité de l'eau est ensuite déterminé à partir des résultats des essais d'enlèvement du TSS de la vérification ISO 14034 en présumant : (i) l'interpolation linéaire de l'efficacité de l'enlèvement du TSS pour les VTS situées entre les VTS d'essai; (ii) que l'efficacité d'enlèvement aux VTS inférieures à la VTS d'essai la plus basse est égale à celle de la VTS d'essai et (iii) que l'efficacité d'enlèvement à une VTS supérieure de $400 \text{ L min}^{-1} \text{ m}^{-2}$ à la VTS d'essai maximale est nulle. Si l'efficacité d'enlèvement moyenne annuelle calculée à l'aide de cette méthode est inférieure à la cible pour le site, il faudra sélectionner un modèle de plus grande taille. Un exemple de calcul est fourni à l'annexe D.

Les données annuelles moyennes d'enlèvement du TSS peuvent également être utilisées pour estimer la charge de sédiment annuelle, l'accumulation de sédiments et la fréquence d'entretien, en supposant une concentration dans les eaux entrantes de 225 mg/L (la limite supérieure de la plage admissible précisée dans la Procédure) et une masse volumique apparente humide de 1230 kg/m^3 (Ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2003). Dans certaines provinces et certains territoires où du sable ou du

gravier est utilisé pour l'entretien hivernal des routes, la concentration dans les eaux entrantes doit être fixée à un niveau plus élevé pour l'évaluation de la fréquence d'entretien. Un « facteur de sécurité » supplémentaire doit être ajouté pour les solides grossiers, les débris et les déchets qui ne sont pas pris en compte dans les solides en suspension. Il est possible d'en inclure un dans le modèle ou les calculs en réduisant de façon artificielle la fréquence d'entretien visée (p. ex., 1 an à 1,5 an). La comparaison de l'accumulation de sédiments estimée avec la profondeur de stockage des sédiments aux fins de l'entretien recommandée par le fabricant pour le modèle sélectionné indiquera si l'unité respecte la fréquence minimale d'entretien fixée par l'acheteur. Si la capacité de stockage des sédiments du modèle sélectionné nécessite une fréquence d'entretien supérieure à la fréquence souhaitée, on peut sélectionner un modèle plus gros ou accroître la profondeur du puisard. Un exemple de calcul est fourni à l'annexe D.

Il convient de noter qu'une méthode similaire peut être utilisée, que l'objectif de traitement du site soit fondé sur 90 % du ruissellement annuel moyen (en fonction du volume) ou sur la valeur du ruissellement du 90^e centile (classement des orages selon la taille). Il faut reconnaître que l'analyse de la chute de pluie et du ruissellement fondée sur le critère de 90 % du ruissellement annuel moyen produira des résultats concernant le dimensionnement bien plus prudents que l'analyse de la chute de pluie et du ruissellement fondée sur l'orage du 90^e centile. Si l'on utilise des orages types, les résultats peuvent être encore plus prudents que dans le cas des méthodes précédemment mentionnées, selon l'orage type et la période de récurrence (p. ex. 2 ans, 1 heure, événements pluvieux du Service de l'environnement atmosphérique).

5.2 Appareils de traitement fabriqués de filtration

5.2.1 Contenu de la déclaration de vérification ou des documents de certification

La performance des ATF de filtration est évaluée sur le terrain. À eux seuls, les essais en laboratoire ne constituent pas une base suffisante pour l'évaluation des ATF de filtration, principalement en raison de la variabilité de la sensibilité des différents types de filtres à la composition physique, chimique et biologique unique des sédiments sur le terrain.

La Procédure d'essai sur le terrain d'appareils de traitement fabriqué de filtration des eaux pluviales repose sur les exigences en matière d'essais établies dans la norme Technology Assessment Protocol – Ecology (TAPE) du département de l'Écologie de l'État de Washington, qui a été élaborée à la suite d'un vaste processus d'examen par les pairs et qui vise un large éventail de technologies de traitement des eaux pluviales exclusives et non exclusives à temps de rétention court (TAPE, 2018). La Procédure a pour but de servir à diverses parties de fondement aux essais de performance sur le terrain des ATF de filtration des eaux pluviales et aux vérifications ultérieures de la conformité à la norme ISO 14034:2016 publiée en novembre 2016. Les documents de vérification des ATF de filtration comprendront, entre autres, les éléments suivants :

- Amélioration de la qualité de l'eau exprimée sous la forme d'une différence statistiquement significative entre la concentration ou la charge d'entrée et de sortie et un intervalle de confiance inférieur de 95 % de l'efficacité moyenne d'enlèvement. Les paramètres courants de

qualité de l'eau évalués peuvent comprendre la concentration du TSS ou de solides en suspension, le phosphore total, le phosphate, le cuivre total, le zinc total, le cuivre dissous (TAPE seulement), le zinc dissous (TAPE seulement), les hydrocarbures pétroliers totaux (TAPE seulement) et E. coli (TAPE seulement). Si l'ATF de filtration n'est pas conçu pour réduire le volume, l'efficacité d'enlèvement et les analyses statistiques sont fondées sur la concentration de qualité de l'eau, sinon elles sont fondées sur la charge de qualité de l'eau;

- Qualité des eaux évacuées, exprimée sous la forme de l'intervalle de confiance supérieur de 95 % de la concentration ou de la charge moyenne des eaux évacuées du paramètre d'intérêt;
- Réduction du volume des eaux pluviales pour les ATF de filtration conçus pour réduire le volume d'écoulement, exprimée sous la forme d'une modification du volume d'écoulement entrant et sortant de l'installation;
- Réduction du débit de pointe et temps de rétention pour les ATF de filtration qui permettent la rétention temporaire des eaux pluviales. Les débits de dérivation sont également indiqués et le taux affirmé pour l'unité testée est égal au taux observé le plus faible durant le programme de surveillance sur le terrain.

Les autres renseignements inclus dans les documents de vérification et de certification peuvent comprendre un examen de la représentativité des données de terrain, des indicateurs sur les paramètres de contrôle (p. ex. pH, dureté), la perte de charge mesurée aux débits mesurés, l'intervalle d'entretien recommandé basé sur des tests sur le terrain et une description et les répercussions prévues de tout écart par rapport au plan d'essais sur le terrain.

5.2.2 Processus de sélection et d'utilisation d'un ATF de filtration à un site pour le traitement des eaux pluviales

Comme pour les ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques, les acheteurs de technologies qui utilisent les données de performance vérifiées (certification TAPE ou essai de VTE conforme à la norme ISO 14034) aux fins d'acceptation de la technologie doivent suivre un processus par étape de sélection et d'utilisation des ATF de filtration pour le traitement des eaux pluviales d'un site donné. Il est recommandé de remplir un formulaire standard fourni à l'annexe C pour tous les ATF de filtration afin de faciliter et d'accélérer la sélection et l'examen des ATF de filtration pour des sites spécifiques. Les étapes à suivre pour l'examen et la conception ou l'approbation sont généralement les suivantes :

Étape 1 : Confirmer que l'ATF de filtration convient au site concerné ou qu'il peut être combiné à d'autres pratiques de gestion exemplaires pour le traitement de la qualité des eaux pluviales visé. Les aires de drainage du site pour les ATF de filtration sont souvent de moins de 2 hectares et sont normalement constituées à plus de 75 % de couverture imperméable. Les coûts d'entretien sont souvent considérablement supérieurs à ceux des séparateurs hydrodynamiques ou d'autres technologies de sédimentation. Les ATF de filtration peuvent comporter des matériaux spécialisés qui ciblent les polluants moins classiques des eaux pluviales, ce qui permet d'adapter la technologie aux sites ayant des profils de charge de polluants uniques. D'autres essais pourraient être nécessaires si les polluants d'intérêt ne sont pas inclus dans le programme d'essais sur le terrain. Comme les ATF de filtration ciblent la granulométrie grossière et fine, ils peuvent souvent être installés comme

technologies autonomes lorsque la réglementation exige une efficacité d'enlèvement du TSS d'au moins 80 % ou une concentration moyenne du TSS dans les eaux évacuées inférieure à 25 mg/L (ou une combinaison des deux pour les plages de concentration du TSS dans les eaux entrantes indiquées à l'étape 7 ci-dessous). Comme les séparateurs hydrodynamiques, ils peuvent également être montrés de façon avantageuse en combinaison avec d'autres technologies de contrôle des eaux pluviales ou de la pollution de l'eau au sein d'une chaîne de traitement. Cela permet aux technologies combinées de répondre à une gamme plus vaste de critères de contrôle des eaux pluviales sur le site que ne le permet l'ATF de filtration seul.

Étape 2 : Fixer des objectifs de performance du traitement pour le site. Il peut s'agir d'objectifs de TSS, de phosphore total, d'orthophosphate, de cuivre, de zinc et d'autres éléments uniques qui ne font pas partie des essais de l'ATF de filtration requis. L'inclusion de ces paramètres uniques dans les objectifs de performance limitera l'aire de drainage de l'ATF à des parties du site pour lesquelles ces éléments ne sont pas préoccupants ou limiteront les ATF à envisager à ceux pour lesquels un échantillonnage et une analyse de ces éléments ont été effectués dans le cadre du programme d'essais sur le terrain.

Étape 3 : Établir des objectifs de fonctionnement et des exigences de présentation pour les ATF proposés et pour le site. Ces objectifs peuvent porter sur les fréquences d'inspection et d'entretien, les coûts d'entretien, les besoins en personnel d'entretien, les exigences en matière de santé et de sécurité relatives à l'entretien (p. ex. en ce qui concerne les espaces confinés, le stockage et la manutention des matériaux), la durée du cycle de vie estimée de l'ATF, la durée du cycle de vie estimée du filtre et le coût de remplacement, l'approvisionnement en pièces de rechange (p. ex. local ou étranger) et les restrictions dues aux caractéristiques du site, telles que les lignes piézométriques ou la hauteur des drains agricoles.

Étape 4 : Compiler les renseignements pertinents à partir de données et de rapports sur la performance vérifiés, de présentations des fabricants et de lignes directrices et de critères sur les eaux pluviales propres à la province ou au territoire. Dresser une liste restreinte des appareils de filtration en fonction des renseignements compilés, de la performance du traitement et des objectifs de fonctionnement du site. La performance relative à chaque paramètre de la qualité de l'eau est exprimée dans les rapports d'essais ou les énoncés de vérification sous la sous forme de l'efficacité d'enlèvement ou de la concentration, ou de la charge des eaux évacuées, ou encore deux. L'intervalle de confiance inférieur de 95 % de l'efficacité moyenne d'enlèvement d'essai doit être égal ou supérieur à l'objectif de traitement en matière d'efficacité d'enlèvement ou l'intervalle de confiance supérieur de 95 % de la concentration moyenne d'eaux évacuées d'essai doit être égal ou inférieur à l'objectif de traitement en ce qui concerne la concentration dans les eaux évacuées. La mesure de la perte de charge et du niveau d'eau dans l'égout en amont pendant les essais sur le terrain indiquera les conditions d'écoulement pendant lesquelles l'eau et les sédiments refouleront dans l'égout en amont (en supposant une configuration de conduite similaire).

Étape 5 : Confirmer si les ATF de filtration envisagés pour le site doivent être installés en ligne ou hors ligne. L'installation en ligne exige que l'unité comprenne une dérivation interne qui dévie tout l'écoulement d'un débit supérieur à la VTS maximale au-dessus ou autour de la cuve de traitement. La VTS maximale est déterminée pendant les essais sur le terrain et est égale au débit mesuré le plus élevé

qui peut être acheminé par l'ATF de filtration avant de passer au-dessus du déversoir de dérivation ou de l'élément de contournement de l'unité. Si la concentration du TSS dans les eaux entrantes est inférieure à la concentration du TSS dans les eaux évacuées au cours des essais sur le terrain vérifiés, la remise en suspension se produit au débit observé. Dans ce cas, l'unité sera installée hors ligne avec une structure de contournement en amont pour détourner tous les écoulements de débit supérieur au débit pendant lequel on a observé que la remise en suspension était acheminée autour de l'unité.

Comme dans le cas des séparateurs hydrodynamiques, les déclarations de vérification des ATF de filtration publiées après les présentes SAP indiqueront si l'élément de contournement de l'écoulement permet ou pas aux écoulements de débit supérieur à la VTS maximale de contourner toutes les zones de dépôt à l'intérieur de l'unité, afin de réduire le risque de dégradation du filtre ou la remise en suspension des sédiments précédemment collectés. Si la déclaration de vérification ne contient pas ce renseignement, la fonction des composants de dérivation internes peut être évaluée visuellement à partir du schéma fourni dans les déclarations de vérification et autres dessins détaillés fournis par le fabricant.

Étape 6 : Confirmer que la taille de l'unité proposée est la même que celle de l'unité testée, ou que l'unité plus grosse ou plus petite respecte la règle de mise à l'échelle stipulée de la section 6.0 dans la Procédure canadienne d'essai sur le terrain d'appareil de traitement fabriqué de filtration des eaux pluviales (Procédure pour les ATF) (qui s'appuie sur Département de la Protection de l'environnement du New Jersey (2022)) suivante :

« Les résultats de performance déterminés pour l'ATF de filtration en vraie grandeur commercial testé peuvent être appliqués à d'autres tailles de modèle pour cet ATF, à condition que les principes de mise à l'échelle appropriés soient respectés. La mise à l'échelle de l'ATF de filtration testé pour déterminer d'autres tailles de modèle et leur performance sans effectuer d'autres essais est acceptable à condition que :

- 1. La profondeur du matériau filtrant, sa composition, sa MVA et sa classe demeurent les mêmes. La taille nominale des pores des membranes filtrantes demeure constante.*
- 2. Le rapport entre le débit de traitement de système et la zone de traitement de filtration (surface du filtre) est égal ou inférieur à celui de l'ATF de filtration testé.*
- 3. Le rapport entre la zone de traitement de sédimentation et la zone de traitement de filtration est égal ou supérieur à celui de l'ATF testé.*
- 4. Le rapport entre le volume à l'état humide et la zone de traitement de filtration est égal ou supérieur à celui de l'ATF de filtration testé. »*

Ces règles de mise à l'échelle permettent de s'assurer que l'unité atteint une performance similaire à celle de l'unité testée, malgré les différences de taille. Les déclarations de vérification d'ATF de filtration produites après la publication de ces SAP incluront une indication des modèles auxquels les essais peuvent s'appliquer selon les règles de mise à l'échelle. Si ces renseignements ne se trouvent pas dans la déclaration de vérification, les calculs détaillés et les renseignements sur le modèle peuvent être obtenus auprès des fabricants, dans le cadre de leur présentation. Les déclarations de performance indiquées dans les déclarations de vérification des documents de certifications du TAPE ne peuvent pas être appliquées à des modèles qui ne respectent pas les règles de mise à l'échelle. Par conséquent, ces modèles doivent être modifiés pour répondre aux exigences (p. ex., modification de la profondeur du

matériau filtrant, du volume à l'état humide, de la taille du filtre, etc.) ou ne doivent pas être pris en compte à cette étape.

Étape 7 : S'assurer que l'unité est de taille appropriée d'après les données d'essai vérifiées pour atteindre ou dépasser l'objectif de traitement fixé à l'étape 2 ci-dessus. Les méthodes de dimensionnement doivent être simples, prudentes et faciles à reproduire et à comprendre par les examinateurs de l'organisme d'approbation. Bien que des méthodes de modélisation plus complexes puissent être utilisées, la recommandation définitive de dimensionnement doit être conforme à celle générée au moyen de méthodes simples, ou plus prudente, car ces dernières incluent implicitement les facteurs de sécurité et leurs hypothèses sont plus transparentes. S'il est nécessaire d'accepter des résultats concernant le dimensionnement moins prudents provenant de méthodes de modélisation plus perfectionnées, le promoteur devrait fournir une justification claire et concise des principales différences entre les hypothèses et les paramètres d'entrée. Si des chiffriers ou des modèles standard sont utilisés pour le dimensionnement, ils doivent tenir compte de la variation considérable de la conception d'ATF de filtration.

Un objectif courant de traitement de la qualité de l'eau pour les ATF de filtration au Canada est de collecter et de traiter au moins 90 % du ruissellement annuel moyen à long terme d'un site (Ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2003; Alberta Environment Protection, 1999). Certaines provinces et certains territoires peuvent également se baser sur l'orage du 90^e centile (classé selon la taille de la évènement pluvieux) plutôt que sur 90 % du ruissellement annuel moyen (selon le volume). Comme dans le cas des séparateurs hydrodynamiques, le dimensionnement peut varier considérablement selon la méthode utilisée : 90 % du ruissellement annuel moyen (critère de volume) ou orage type du 90^e centile. Si la cible de traitement est une efficacité d'enlèvement (p. ex., efficacité d'enlèvement de TSS de 80 %), la modélisation fondée sur les caractéristiques du site, les données météorologiques historisées et les données d'essai sur le terrain vérifiées déterminera quelle proportion du volume de ruissellement annuel moyen doit être traitée pour atteindre l'objectif.

La performance du traitement relatif au TSS est caractérisée dans la Procédure (TRCA, 2023b) pour les ATF par rapport à l'efficacité d'enlèvement et à la concentration dans les eaux évacuées, selon la concentration dans les eaux entrantes durant l'orage (tableau 5.1). Par exemple, l'efficacité d'enlèvement sera calculée pour les orages pour lesquels la concentration du TSS dans les eaux entrantes se situe entre 100 et 200 mg/L, afin que l'intervalle de confiance inférieur de 95 % de l'efficacité moyenne d'enlèvement du TSS pour ces événements soit supérieur ou égal à 80 %. De même, les événements pour lesquels la concentration du TSS dans les eaux entrantes se situe entre 20 et 100 mg/L (ou entre 50 et 100 mg/L pour le prétraitement) atteindront l'objectif de performance si l'intervalle de confiance supérieur de 95 % de la concentration moyenne dans les eaux évacuées est inférieur ou égal à 20 mg/L (ou à 50 mg/L pour le prétraitement). L'affirmation de performance pour le TSS atteindra également l'objectif de traitement, quelle que soit l'efficacité d'enlèvement, si l'intervalle de confiance supérieur de 95 % de la concentration moyenne de polluants dans les eaux évacuées pour tous les événements surveillés est inférieur ou égal à 20 mg/L (ou à 50 mg/L pour le prétraitement). Pour tous les paramètres autres que le TSS, l'évaluation de la performance est fondée sur l'affirmation de performance du fabricant soit que son appareil respecte la mesure de l'efficacité d'enlèvement ou la

mesure de la concentration des eaux évacuées indiquées au tableau 5.1, puisqu'une seule plage de concentration dans les eaux entrantes est précisée.

Tableau 5.1 : Critères de performance concernant les mesures de l'efficacité d'enlèvement (EE) et de la concentration (EC) dans les eaux évacuées aux plages de concentration dans les eaux entrantes indiquées.

Paramètre	Plage de concentration dans les eaux entrantes (mg/L) ¹	Critère de performance ²	
		Autonome	Prétraitement
TSS ou de solides en suspension	100 à 200	EE: ≥ 80%	EE: ≥ 50%
	20 à 100	EC: ≤ 25 mg/L	EC: ≤ 50 mg/L
Phosphore total	0,1 à 0,5	EE: ≥ 50%	EE: ≥ 30%
	Même	EC: ≤ 0,03 mg/L	EC: ≤ 0,07 mg/L
Phosphate	0,04 à 0,3	EE: ≥ 50%	EE: ≥ 30%
	Même	EC: ≤ 0,02 mg/L	EC: ≤ 0,05 mg/L
Azote total ³	0,06 à 4,0	EE: ≥ 40%	EE: ≥ 25%
	Même	EC: ≤ 0,05 mg/L	EC: ≤ 0,10 mg/L
Cuivre	0,005 à 0,02	EE: ≥ 50%	EE: ≥ 30%
	Même	EC: ≤ 0,005 mg/L	EC: ≤ 0,010 mg/L
Zinc	0,020 à 0,3	EE: ≥ 60%	EE: ≥ 40%
	Même	EC: ≤ 0,020 mg/L	EC: ≤ 0,040 mg/L

¹Comme indiqué dans la procédure pour les ATF de filtration, des échantillons plus gros que la limite supérieure de la plage peuvent être utilisés pour calculer l'efficacité d'enlèvement en plaçant artificiellement la concentration moyenne pendant un événement (CME) de l'échantillon à la valeur limite supérieure. Il n'est pas obligatoire d'inclure les échantillons dont la CME dans les eaux entrantes est plus grande que la limite supérieure de la plage, mais si cette option est choisie, tous les échantillons prélevés au cours de la période de surveillance dont la CME dépasse la limite supérieure doivent être inclus. De façon similaire, des échantillons de phosphore total, d'azote total, de phosphate et de métaux dont les CME dans les eaux entrantes sont en dessous de la limite inférieure peuvent être inclus si le changement de limite inférieure précisée est justifié de façon raisonnable et si la nouvelle limite inférieure est appliquée à l'ensemble de données au complet.

²Les critères de performance concernant le TSS sont déterminés en fonction (i) de la mesure de l'efficacité d'enlèvement et de la concentration pour les plages de concentration dans les eaux entrantes indiquées ou (ii) de la mesure de l'efficacité d'enlèvement pour tous les échantillons de TSS dans la plage de concentration dans les eaux entrantes allant de 20 à 200 mg/L. Pour tous les autres paramètres de la qualité de l'eau, l'objectif de performance est atteint si la mesure de la concentration dans les eaux entrantes ou la mesure de l'efficacité d'enlèvement atteint l'objectif. Les mesures sont représentées par les intervalles de confiance inférieurs de 95 % de la valeur moyenne pour la concentration dans les eaux entrantes et de l'intervalle de confiance supérieur de 95 % de la valeur moyenne pour l'efficacité d'enlèvement. Les vérifications fondées sur les certifications du TAPE du département de l'Écologie de l'État de Washington peuvent seulement inclure des évaluations de performance pour les métaux dissous, auquel cas une valeur d'efficacité d'enlèvement inférieure à 30 % peut être acceptée pour le traitement autonome du cuivre dissous.

³ L'azote total est calculé selon la formule : nitrate (NO₃-N) + nitrite (NO₂-N) + azote total kjeldhal (NTK)

Pour déterminer si la performance de l'ATF de filtration atteint les objectifs pour le site selon les rapports d'essais vérifiés, il faudra obtenir les renseignements suivants :

- Relevés pluviométriques historiques (intervalles d'enregistrement ≤ 1 heure, de préférence 15 minutes lorsque c'est possible) provenant de la station météorologique à long terme la plus près pour les mois où les températures sont principalement supérieures à 0 °C. Les données

doivent être filtrées de façon à supprimer les relevés pluviométriques inférieurs au facteur d'abstraction initiale de la province ou du territoire (p. ex. 2 mm/h);

- Taille de l'aire de drainage du site, pourcentage de couverture imperméable et coefficient de ruissellement du site calculés en fonction des coefficients de ruissellement de la couverture perméable et imperméable correspondant aux caractéristiques de l'aire de drainage du site (p. ex. pente, texture du sol) et à la province ou au territoire;
- Objectif de traitement (normalement libellé comme l'efficacité d'enlèvement des éléments de la qualité de l'eau importants, mais certaines provinces et certains territoires peuvent utiliser des concentrations dans les eaux évacuées en plus ou à la place de l'efficacité d'enlèvement) et position dans la chaîne de traitement (c.-à-d. autonome ou comme prétraitement à d'autres pratiques exemplaires de gestion en aval); indiquer si une mesure de contrôle de l'écoulement en amont est fournie et, s'il y a lieu, le type (p. ex. stockage sur le stationnement, stockage sur le toit, stockage dans les conduites);
- Taille et spécifications du modèle proposé (diamètre ou dimensions, zone de sédimentation interne, profondeur de stockage des sédiments recommandée par le fabricant pour l'entretien, profondeur de la cuve, type et nombre de filtres, composition du matériau – s'il y a lieu);
- Résultats des essais de vérification : intervalle de confiance inférieur de 95 % de l'efficacité d'enlèvement moyenne des polluants pour chaque paramètre de qualité de l'eau, intervalle de confiance supérieur de 95 % de la concentration moyenne dans les eaux évacuées pour chaque paramètre, débit de dérivation mesuré le plus faible, perte de charge et autres paramètres de fonctionnement pertinents;
- Concentration du TSS dans le ruissellement type pour le site ou la province ou le territoire.

Comme pour les séparateurs hydrodynamiques, la méthode rationnelle peut être utilisée pour estimer les débits déversés dans l'ATF pour les sites concernés, d'après les relevés pluviométriques historiques et l'intervalle d'enregistrement sélectionné (≤ 1 heure, 15 minutes de préférence, si possible). Ces débits sont à leur tour utilisés pour calculer la charge hydraulique et de masse sédimentaire dans le modèle d'ATF de filtration sélectionné.

Les affirmations de performance vérifiées concernant les paramètres de la qualité de l'eau intéressants peuvent être utilisées pour l'unité proposée tant que le débit annuel moyen à long terme de 90 % est inférieur à la charge hydraulique superficielle maximale mesurée pendant les essais sur le terrain, que l'installation respecte les mêmes paramètres de conception que ceux mesurés lors des essais sur le terrain (voir le tableau 5.2) et que la mise à l'échelle est effectuée de façon appropriée au moyen de la règle énoncée plus haut. La concentration du TSS type dans le ruissellement peut être différente de celle relevée durant les essais sur le terrain selon le site et la province ou le territoire où l'unité est installée. Elle aura une incidence sur la masse de sédiments de l'unité, les fréquences d'inspection et d'entretien et les débits de filtration, qui devront être pris en compte dans les calculs de dimensionnement du site.

Le tableau 5.2 répertorie les principaux paramètres de conception du système dont il faut tenir compte dans l'utilisation, le dimensionnement et la mise à l'échelle de l'unité pour les systèmes de filtration à matériau et à membrane. Pour les projets proposés, ces paramètres de conception (à l'exception de la

concentration du TSS dans le ruissellement) devraient correspondre à ceux déterminés dans le cadre du programme d'essais vérifié.

Tableau 5.2 : Principaux paramètres de conception du système

Paramètre de conception	Description
Charge hydraulique superficielle du système	Le débit de traitement représente le débit maximal de l'écoulement acheminé dans la cuve de traitement pendant les essais sur le terrain sans dérivation. Le débit de dérivation du système est supérieur au débit de traitement de celui-ci. Lorsque le débit de traitement du système est exprimé par zone de sédimentation, il est appelé la vitesse de traitement de surface.
Débit de filtration maximal ou taux d'infiltration du matériau	Le débit de filtration maximal est une mesure du débit de traitement maximal selon la surface de filtrage de l'unité. Pour les unités à cartouches à membrane ou à matériau, le débit est fourni à la fois par cartouche et pour la surface de filtration totale (cartouches multiples). Pour les unités équipées de filtres à matériau dans lesquels l'écoulement est acheminé verticalement de haut en bas, il est exprimé sous la forme du taux d'infiltration pour le système. Dans les deux cas, le débit de filtration maximal est déterminé à partir des essais sur le terrain comme le débit de traitement mesuré le plus faible avant le début de la dérivation, qui serait normalement obtenu juste avant l'entretien requis du filtre.
Exigences minimales et maximales relatives à la charge motrice	La charge motrice représente la charge hydraulique requise pour que le débit soit acheminé à travers le système de filtration. La charge motrice maximale est la charge nécessaire pour acheminer l'écoulement à la charge hydraulique superficielle maximale du système. Les charges motrices minimale et maximale sont déterminées à partir des mesures de perte de charge pendant les essais sur le terrain.
Temps de rétention	Le temps de rétention est le temps nécessaire pour que l'eau soit acheminée à travers l'ATF à un débit donné. Il est influencé par le volume à l'état humide, ou volume maximal dans l'ATF à un débit spécifié.
Concentration du TSS nominale dans le ruissellement	Concentration de solides en suspension dans le ruissellement du site utilisée pour calculer la charge massique de sédiments dans l'unité durant une année de précipitations moyenne.
Profondeur et volume de sédiments avant la maintenance	La profondeur et le volume de stockage des sédiments avant la maintenance représentent la profondeur et le volume de stockage disponibles pour la sédimentation au-dessus du matériau filtrant ou à l'intérieur de la cuve abritant les cartouches de filtrage et dans la ou les cuves de prétraitement (s'il y a lieu), tel que le recommande le fabricant et le confirment les essais sur le terrain. La profondeur du puisard est constante quelle que soit la taille de l'unité, mais son volume augmente avec la surface de la zone de filtration, conformément à la règle de mise à l'échelle mentionnée plus haut.

La fréquence d'entretien recommandée doit respecter les constatations du rapport d'essais sur le terrain ou prouver, au moyen de calculs de conception détaillés, qu'elle répond aux exigences de l'organisme d'approbation en matière d'intervalle d'entretien, avec une marge de sécurité ajoutée pour tenir compte de l'incertitude relative aux charges spécifiques de sédiments, de solides grossiers et de débris. Les inspections d'ATF peuvent devoir être plus fréquentes aux sites où la qualité du ruissellement est susceptible d'entraîner une obstruction plus rapide des composants de filtration du système que ce qui a été observé lors des essais sur le terrain. Certains paramètres de qualité du ruissellement qui peuvent accroître le potentiel d'obstruction par rapport aux résultats des essais sur le terrain sont la présence d'une masse plus importante de particules fines (limon et argile), une teneur plus élevée en matières organiques ou une charge d'hydrocarbures plus haute et des charges bactériennes plus élevées, ce qui peut améliorer le développement des biofilms. La présence de plus de déchets et de débris que ce qui a été observé lors de l'essai sur le terrain peut également exiger une augmentation de la fréquence des inspections et de l'entretien.

6.0 Limites des lignes directrices

La présente SAP fournit des directives sur la façon dont les données de performance vérifiées pour les ATF de filtration et les séparateurs hydrodynamiques doivent être interprétées et prises en compte dans les décisions pour les approbations réglementaires et l'approvisionnement en ce qui concerne le traitement des eaux pluviales. Par conséquent, le document ne précise pas de critères spécifiques à des ressorts et les recommandations ne doivent pas être considérées comme définitives. Il peut y avoir des situations où les directives doivent être complétées ou peaufinées pour tenir compte des exigences propres au site ou intégrer ces directives aux critères d'approbation de certains ressorts existant déjà. Par exemple, si les critères réglementaires précisent de déterminer le dimensionnement et l'utilisation des ATF en fonction d'une averse de projet, l'objectif de performance précisé par l'organisme doit être modélisé en fonction des données de performance vérifiées pour l'averse de projet choisie plutôt que les registres de précipitations historiques, ce qui nécessiterait des calculs et des procédures autres que ceux présentés dans la présente SAP.

De plus, dans le présent document, l'accent est mis sur seulement deux catégories de technologies, soit les séparateurs hydrodynamiques et les ATF de filtration, mais il ne faut pas interpréter cela comme une approbation pour ces technologies ou considérer que d'autres technologies de traitement des eaux pluviales ne seraient pas mieux adaptées pour atteindre les objectifs de traitement. Toutes les options possibles doivent être prises en compte et comparées lors de l'évaluation de la façon dont les objectifs de gestion des eaux pluviales propres au site peuvent être atteints d'une manière à optimiser l'atteinte des objectifs de performance ainsi que d'autres considérations financières, sociales et techniques pour le site en question.

7.0 Documents de référence

Alberta Environmental Protection, 1999. *Stormwater Management Guidelines for the Province of Alberta*, Municipal Program Development Branch, Environmental Sciences Division. Publication n° T/378.

Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique : Matières particulaires totales*, CCME, 1999. Publication n° 1299

Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 2001. *Municipal Policies and Procedures Manual*. Services environnementaux, Division des sciences de l'environnement, Direction des programmes municipaux. Edmonton, Alberta.

Département de la Protection de l'environnement du Massachusetts, 1997. *Stormwater Management Volume Two: Stormwater Technical Handbook*, Massachusetts.

Département de la Protection de l'environnement du New Jersey, 2022. *Laboratory Protocol to Assess Total Suspended Solids Removal by a Filtration Manufactured Treatment Device*, New Jersey.

Département de la Protection de l'environnement du New Jersey, 2004. *New Jersey Stormwater Management Best Practices Manual, chapitre 4, Stormwater Pollutant Removal Criteria*, New Jersey.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2003. *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux*, Imprimeur du Roi pour l'Ontario.

Gouvernement du Québec, 2022. *Code de conception d'un système de gestion des eaux pluviales admissible à une déclaration de conformité, Loi sur la qualité de l'environnement*, chapitre Q-2, a. 31.0.6. Éditeur officiel du Québec.

Schueler, T., 2000. « Irreducible Pollutant Concentration Discharged from Stormwater Practices », note technique n° 75, dans *Watershed Protection Techniques*, vol. 2, n° 2, p. 369-372, Centre for Watershed Protection.

Office de protection de la nature de Toronto et de la région, 2023a. *Procédure canadienne d'essai et laboratoire de séparateur hydrodynamique : Spécification accessible au public*, Toronto, Ontario.

Office de protection de la nature de Toronto et de la région, 2023b. *Procédure canadienne d'essai sur le terrain d'appareil de traitement fabriqué de filtration des eaux pluviales : Spécification accessible au public*, Toronto, Ontario.

Département de l'Écologie de l'État de Washington *Guidance for Evaluating Emerging Stormwater Treatment Technologies-Technology Acceptance Protocol—Ecology (TAPE)*, Olympia, Washington.

Annexe A: Termes et définitions

Pratique de gestion exemplaire : Activités ou améliorations structurelles réduisant la quantité ou améliorant la qualité du ruissellement des eaux pluviales.

Biofilm : Couche de bactéries, d'algues ou d'autres micro-organismes qui se forme à la surface du matériau filtrant et des filtres à membrane. La formation de biofilm peut accélérer l'obstruction des filtres.

Dérivation : Élément de conception d'ATF ou structure de dérivation en amont qui permet à des écoulements au débit ou au volume supérieur à un débit ou à un volume prédéterminé de contourner la technologie de traitement des eaux pluviales.

Échantillon composite : Utilisé pour déterminer les apports « moyens » ou les concentrations de polluants, ces échantillons étant prélevés à des intervalles précis et regroupés pour former un seul gros échantillon, les flacons étant prélevés en fonction du temps, du débit ou du volume.

Temps de rétention : Temps théorique requis pour déplacer le contenu d'une installation de traitement des eaux pluviales à un débit donné (volume divisé par le débit de sortie).

Concentration moyenne pendant un événement : Concentration de polluants d'un échantillon composé de plusieurs échantillons (flacons) prélevés au cours d'un événement pluvieux. La concentration moyenne pendant un événement (CME) à quantités proportionnelles au débit permet d'obtenir avec précision les concentrations de polluants du site pour toute une période de ruissellement.

Zone de traitement de filtration : Superficie du matériau filtrant ou de la membrane perpendiculaire au trajet de l'écoulement. Pour les filtres à matériau verticaux, dans lesquels l'écoulement entre par le haut, c'est la superficie du filtre.

Zone de traitement de sédimentation : Ensemble de la zone à l'intérieur de l'ATF où se produit la sédimentation, y compris les cuves de prétraitement ou les zones où l'on sait que les sédiments sont prélevés à l'extérieur de l'emplacement principal de collecte et de stockage des sédiments.

Filtration : Utilisation de matériaux filtrants comme du sable, de la perlite, de la zéolite, du carbone ou de membranes filtrantes pour enlever, par des procédés mécaniques et par absorption, le total des solides en suspension et les polluants connexes provenant du ruissellement. Certains matériaux filtrants, comme le charbon activé ou la zéolite, peuvent améliorer l'enlèvement des hydrocarbures et des métaux solubles. Les systèmes de filtrage peuvent être des bassins, des tranchées, des cartouches ou encore des membranes.

Appareils de traitement fabriqués de filtration : Les appareils de traitement fabriqués de filtration sont des structures constituées d'une ou de plusieurs cuves comportant du matériau filtrant, des membranes ou des cartouches de filtration qui enlèvent les solides, les débris et les déchets de ruissellement. Certains peuvent réaliser une fonction de séparation sable-huile et comprendre des cuves de prétraitement pour les sédiments grossiers et les débris. Les composants du filtre sont conçus pour éliminer la partie de sédiments grossiers et fins des solides en suspension et les polluants connexes dans

le ruissellement d'eaux pluviales et peuvent également éliminer les polluants dissous, comme le phosphore et les métaux, par des processus biologiques ou chimiques.

Perte de charge : Différence de pression d'eau statique entre la partie en amont et celle en aval d'une structure. La perte de charge est influencée par la rugosité du matériau, la vitesse de l'écoulement, les remous du système, la direction de l'écoulement et la longueur de l'écoulement.

Abstraction initiale : L'abstraction initiale d'un bassin versant donné est une perte présumée d'eaux pluviales, mesurée comme la hauteur de la chute de pluie sur le bassin, qui se produit au cours des premiers stades d'un orage et se poursuit jusqu'à ce que la chute de pluie totale soit égale à l'abstraction initiale ou à la perte présumée. Le ruissellement produit par un bassin versant imperméable est égal à la chute de pluie moins le facteur d'abstraction initiale.

Norme de vérification des technologies environnementales de l'Organisation internationale de normalisation : La norme ISO 14034:2016 précise les principes, les procédures et les exigences de vérification des technologies environnementales (VTE) et a été élaborée et publiée par l'Organisation internationale de normalisation (ISO). La norme de VTE de l'ISO indique que les conditions de fonctionnement de la technologie doivent être clairement précisées et que les paramètres de performance doivent être mesurables en employant des procédures d'essai et des techniques d'analyse dont la qualité est assurée. L'objectif de la VTE est d'assurer une vérification indépendante, crédible et fiable de la performance des technologies environnementales. Une technologie environnementale est une technologie qui ajoute de la valeur environnementale ou qui mesure des paramètres indiquant des répercussions environnementales.

Liquide léger : Liquide dont la densité ne dépasse pas $0,95 \text{ g/cm}^3$ et qui est complètement ou presque insoluble et insaponifiable.

Profondeur et volume de sédiments avant la maintenance : La profondeur et le volume de sédiments avant la maintenance d'un ATF représentent la quantité de sédiments qui peut s'accumuler dans celui-ci avant la maintenance, comme recommandé par le fabricant ou un organisme d'approbation.

Limite de détection de méthode : La concentration la plus faible à laquelle les caractéristiques physiques et chimiques réelles d'un analyte ou d'un paramètre cible peuvent être mesurées et être statistiquement différentes de zéro en fonction d'un niveau de confiance précisé (habituellement 99 %).

Hors ligne : Configuration d'un ATF dans laquelle les écoulements dont le débit est supérieur à une certaine valeur contournent l'ATF au moyen d'une dérivation ou d'un dispositif de contournement en amont.

Séparateurs hydrodynamiques : Appareils de traitement comportant une ou plusieurs cuves dotées de composants internes qui éliminent les matières particulaires à densité élevée par sédimentation et les liquides et les débris à densité gravité par flottation. Ils sont aussi appelés des séparateur d'huile et de sable/sédiments.

En ligne : Configuration d'un ATF qui permet aux écoulements d'un débit supérieur à la vitesse de traitement de surface maximale de traverser sa cuve de traitement.

Taille des particules : Diamètre effectif d'une particule mesuré par sédimentation, tamisage ou méthodes micrométriques.

Distribution granulométrique : La distribution granulométrique d'un matériau ou des particules dispersées dans un fluide consiste en une liste de valeurs qui définissent la quantité relative, généralement en fonction de la masse, des particules présentes selon leur taille.

Assurance de la qualité : Les activités planifiées et systématiques mises en œuvre dans le cadre d'un système de qualité dont il est possible de prouver les résultats afin d'assurer qu'un produit ou un service répond aux exigences de qualité. La norme ISO 14034:2016 de vérification de technologies environnementales fait référence à un plan d'essai dont les procédures d'essai et les techniques d'analyse garantissent la qualité. Les composantes d'assurance de la qualité du plan d'essai sur le terrain sont les procédures et les méthodes employées pour recueillir et analyser les données de surveillance afin d'assurer que les résultats sont défendables sur le plan scientifique et qu'ils répondent aux objectifs du plan de vérification. Le Technology Assessment Protocol – Ecology du département de l'Écologie de l'État de Washington utilise le terme « Plan d'assurance de la qualité de projet » (PAQP).

Méthode rationnelle : La méthode rationnelle exprime la relation entre l'intensité de la chute de pluie et l'aire de drainage en tant que variables indépendantes du débit du ruissellement de pointe résultant de la chute de pluie en tant que variable dépendante. Cette méthode est employée depuis plus de 100 ans et est utile pour estimer le ruissellement à partir d'aires de drainage simples, habituellement de petite taille, comme les stationnements. Elle permet de calculer le débit du ruissellement de pointe d'une zone au moyen de la formule suivante :

$$Q = 2,78 C I A$$

où Q est le débit de pointe (L/s), A est l'aire (ha), C'est le coefficient de ruissellement (sans unité) et I est la hauteur de chute de pluie moyenne (mm/h) pour une période égale au moment de la concentration pour une fréquence d'orage donnée.

Points chauds d'eaux pluviales : Zones dans lesquelles des activités ou des pratiques peuvent produire de fortes teneurs en polluants d'eaux pluviales.

Cuve de décantation : Emplacement de collecte et de stockage de sédiments principal dans l'ATF.

Vitesse de traitement de surface : La vitesse de traitement de surface (VTS) est un facteur de charge hydraulique exprimé en débit par surface. Elle est aussi appelée « vitesse de décantation en surface » ou « vitesse de débordement de surface ». La VTS est calculée comme suit :

$$\text{Vitesse de traitement de surface} = \frac{\text{Débit (L min}^{-1}\text{)}}{\text{Aire de traitement (m}^2\text{)}}$$

où la zone de traitement est la zone de l'ATF où la sédimentation a lieu.

Concentration de solides en suspension (CSS) : Concentration de sédiments en suspension dans une colonne d'eau, telle que définie par les essais analytiques conformément à la norme ASTM D3977.

Débit de traitement du système : Pour les ATF de filtration, le débit de traitement est le débit mesuré le plus faible avant le début de la dérivation, soit habituellement juste avant que l'entretien du filtre soit

nécessaire. Dans le cas des séparateurs hydrodynamiques, le débit de traitement de système est le débit maximal avant le début de la dérivation. Les débits de traitement sont également exprimés sous la forme de vitesse de traitement de surface, celle-ci étant le débit de traitement sur la zone de sédimentation.

Fabricant de la technologie : Propriétaire ou titulaire de licence de propriété intellectuelle technologique.

Plan d'essai : Élaboré par l'organisme de mise à l'essai qui est un tiers et soumis à l'organisme de vérification pour examen par l'expert en vérification avant le début de la surveillance ou de la mise à l'essai de performance technologique. Le terme « plan d'essai propre à la technologie » est également utilisé.

Total de solides en suspension (TSS) : Concentration de solides en suspension dans une colonne d'eau, telle que définie par les essais analytiques conformément à la norme ASTM B2504 ou D2504. La méthode pour mesurer le TSS se distingue de la méthode pour mesurer la CSS (voir ci-dessus) en ce sens que la première consiste à prélever un sous-échantillon à l'aide d'une pipette à partir du contenant de l'échantillon au complet après l'avoir agité alors que la deuxième implique d'utiliser l'échantillon entier.

Vitesse de dérivation du système de traitement : Vitesse à laquelle des écoulements commencent à contourner la cuve de traitement. La vitesse est souvent exprimée par le débit sur l'aire de la zone de sédimentation en surface.

Organisme de vérification : L'organisme de vérification (OV) est une tierce partie qui administre le processus d'essai et de vérification et agit comme ressource pour toutes les questions relatives à la vérification. L'OV et l'expert en vérification doivent répondre aux exigences de conformité de la norme ISO 17020 ou d'un équivalent.

Expert en vérification : L'expert en vérification (EV) est un tiers, un réviseur technique impartial et un sous-traitant engagé par l'EV en conformité à la norme ISO 14034 pour fournir une expertise et des services d'évaluation et de validation. L'EV ne peut pas à la fois produire les données requises et ensuite évaluer et valider ces mêmes données pour un élément de performance quelconque, car cela entraînerait un conflit d'intérêts pour cette vérification. L'organisme de vérification et l'EV doivent répondre aux exigences de conformité de la norme ISO 17020 ou d'un équivalent.

Plan de vérification : Il est élaboré par le OV pour guider le processus de vérification, en précisant les responsabilités et les exigences de qualité connexes conformément à la norme ISO 14034 de vérification des technologies environnementales.

Vérificateur : Le vérificateur est l'organisation qui vérifie les technologies environnementales (selon la définition de la norme ISO 14034:2016). Le terme peut s'appliquer à un organisme de vérification, à un expert en vérification ou à une combinaison des deux.

Volume à l'état humide : Volume d'eau maximal mesuré dans l'ATF pendant les écoulements surveillés durant le cycle d'entretien.

Annexe B : Essais de performance et vérification de la technologie de traitement des eaux pluviales – Exigences de la norme ISO 14034 relatives à la VTE

- 1 INTRODUCTION**
- 2 PROCESSUS DE VTE SELON LA NORME ISO 14034**
- 3 RÔLES ET RESPONSABILITÉS LORS DE LA VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ À LA NORME ISO 14034**
 - 3.1 Vérificateur**
 - 3.2 Organisme d'essai**
 - 3.3 Demandeur**
- 4 EXIGENCES D'APPLICATION DE LA VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ À LA NORME ISO 14034**
 - 4.1 Présentation d'une demande ou d'une requête de vérification**
 - 4.2 Examen de la demande ou de la requête de vérification**
 - 4.3 Rétroaction au demandeur ou au promoteur**
- 5 EXIGENCES DU PLAN DE VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ À LA NORME ISO 14034**
 - 5.1 Spécification de la performance à vérifier**
 - 5.2 Spécification des exigences relatives aux données d'essai**
 - 5.3 Parties intéressées**
 - 5.4 Contraintes et limites**
 - 5.5 Calendrier de vérification**
- 6 VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ À LA NORME ISO 14034 DES RÉSULTATS CONCERNANT LA PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE**
 - 6.1 Confirmation de la qualité des données**
 - 6.2 Confirmation de la performance de la technologie**
 - 6.3 Rapport de vérification**
- 7 APRÈS LA VÉRIFICATION**
 - 7.1 Déclaration de vérification**
 - 7.2 Publication et affichage de la déclaration de vérification**
 - 7.3 Validité de la déclaration de vérification**

1 INTRODUCTION

En novembre 2016, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) a publié la norme ISO 14034:2016, Management environnemental — Vérification des technologies environnementales (VTE), qui précise les principes, les procédures et les exigences en matière de vérification des technologies environnementales (VTE). La VTE fournit une confirmation indépendante de la performance des technologies environnementales fondée sur des données probantes objectives, afin de favoriser une prise de décisions éclairées et de faciliter l'adoption par le marché de solutions technologiques novatrices.

Pour s'assurer que les vérifications sont effectuées et déclarées avec exactitude et d'une manière utile pour les parties intéressées, la norme ISO 14034 sur la VTE intègre un certain nombre de principes clés, notamment la souplesse, la crédibilité et la transparence :

- **Souplesse** dans la spécification des paramètres de performance pertinents et des méthodes d'essai;
- **Crédibilité** dans la production de données de performance fiables à l'aide de procédures d'essai rigoureuses et dont la qualité est assurée;
- **Transparence** dans l'évaluation des données probantes et des résultats de la vérification afin de produire des rapports clairs, complets et objectifs.

Ce résumé fournit des renseignements sur l'application de la norme ISO 14034:2016 relative à la VTE, notamment :

- Une description du processus de conformité à la norme (section 2);
- Un aperçu des rôles et des responsabilités en matière de vérification de la conformité à la norme (section 3).

Il comprend également des lignes directrices sur :

- la présentation d'une demande ou d'une requête de vérification de la conformité des technologies à la norme ISO 14034 (section 4);
- l'élaboration d'un plan adéquat en vue de la vérification de la conformité des technologies (section 5);
- l'exécution d'une vérification par un tiers de la conformité à la norme des résultats des essais de performance de la technologie (section 6);
- les éléments de réflexion après la vérification (section 7).

La vérification tierce indépendante des technologies au moyen de la norme ISO 14034 offre un processus fondé sur des données probantes et de qualité pour évaluer la performance des technologies, afin d'améliorer la démonstration et le déploiement efficaces de solutions technologiques novatrices.

2 PROCESSUS DE VTE SELON LA NORME ISO 14034

Les technologies environnementales novatrices procurent des solutions techniques permettant de relever des défis environnementaux comme :

- la prévention, le contrôle et le règlement de la pollution;
- l'utilisation efficace des ressources, ainsi que leur récupération et leur recyclage;
- la résilience et l'adaptation face aux changements climatiques et leur atténuation;
- la surveillance de l'environnement.

La VTE fournit un compte rendu crédible et impartial de la performance des technologies qui contribuent à l'atteinte des objectifs environnementaux grâce à :

- des bienfaits environnementaux précis et quantifiables (p. ex. technologies ayant des effets environnementaux plus bénéfiques ou moins négatifs);
- une excellente mesure des impacts environnementaux (p. ex. technologies de surveillance de l'environnement).

La norme ISO 14034 sur la VTE offre un mécanisme souple et un processus convivial pour aider les innovateurs et les développeurs à faire reconnaître leurs technologies par les parties intéressées et à les faire accepter par le marché. En même temps, elle constitue un outil utile qui favorise la durabilité en fournissant des renseignements crédibles et vérifiés sur la performance des technologies environnementales. Le processus est particulièrement efficace pour vérifier la performance des technologies dont les caractéristiques novatrices ou les avantages techniques ou environnementaux ne sont pas pleinement reflétés dans les normes de produits actuelles. Il est généralement reconnu que la maximisation de la pertinence et de l'utilité des résultats de la VTE exige la communication entre les promoteurs de la technologie, les vérificateurs et les autres parties intéressées touchées.

La figure 1 ci-dessous illustre les étapes élémentaires du processus de VTE de la norme ISO 14034. Elles sont essentiellement au nombre de cinq : demande, prévérification, vérification, déclaration et postvérification.

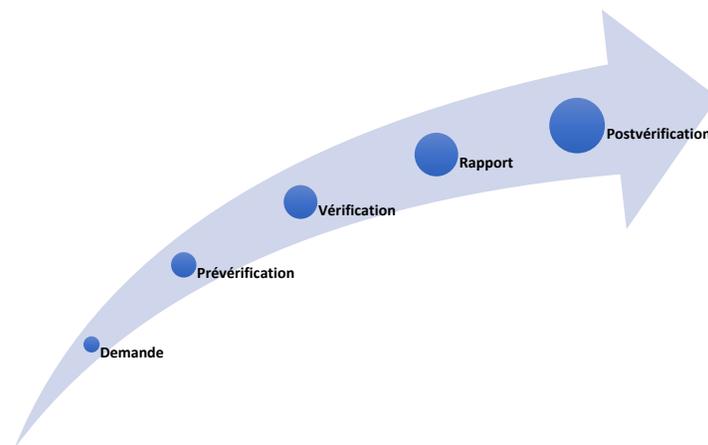


Figure 1 – Processus de VTE de la norme ISO 14034:2016 – Étapes élémentaires (simplifiées)

À l'étape de la **demande**, il faut fournir suffisamment de renseignements sur la technologie au sujet de paramètres de performance précis d'intérêt pour qu'une affirmation de performance vérifiable initiale puisse être formulée.

L'étape de la **pré-vérification** porte sur la vérifiabilité de l'affirmation de performance de la technologie, l'élaboration d'un plan de vérification adapté et la spécification des exigences en matière de données d'essai, ainsi que des procédures d'essai acceptables afin de produire les données nécessaires pour étayer l'affirmation de performance de la technologie.

L'étape de la **vérification** comprend l'acceptation des données d'essai existantes ou la production de données d'essai supplémentaires (au besoin) et la confirmation de l'affirmation de performance de la technologie fondée sur les données probantes obtenues grâce à la production de données d'essai indépendantes.

L'étape du **rapport** comprend la rédaction d'un rapport de vérification par un vérificateur indépendant. Le rapport de vérification fournit les renseignements essentiels à inclure dans la déclaration de vérification.

L'étape de la **postvérification** est celle où la déclaration de vérification est formulée, avec des instructions spécifiques sur les conditions d'utilisation.

3 RÔLES ET RESPONSABILITÉS LORS DE LA VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ À LA NORME ISO 14034

3.1 Vérificateur

Le vérificateur met en application le processus de vérification conformément à la norme ISO 14034. Outre la mise en œuvre des procédures de vérification spécifiées dans la norme ISO 14034, la vérification consiste à :

- recevoir les demandes de vérification et effectuer des examens préliminaires des demandes potentielles;
- assurer la conformité du processus de vérification avec le plan de vérification pertinent et les exigences d'essai proposées qui s'y trouvent;
- s'il y a lieu, exiger ou valider les méthodes d'essai, assister aux essais, évaluer et accepter les données d'essai fournies par un organisme d'essai, ou par le demandeur dans le cas d'essais internes, conformément aux exigences établies dans la norme ISO 14034 et dans le plan de vérification pertinent;
- veiller à ce que tous les éléments relatifs à la confidentialité soient traités conformément à la norme ISO 17020:2012;
- fournir des conseils techniques au demandeur au sujet des procédures de VTE, ainsi que de la définition de l'affirmation de performance, du choix de l'organisme d'essai et de l'utilisation de la déclaration de vérification dans les limites requises pour rester impartial conformément à la norme ISO/IEC 17020.

Le vérificateur doit être en mesure d'effectuer la vérification de la technologie de façon compétente et crédible.

Par souci de cohérence, de fiabilité, d'objectivité et de traçabilité de son travail, le vérificateur doit :

- être une personne morale apte à conclure une entente contractuelle avec le demandeur;
- se conformer aux exigences de la norme ISO/IEC 17020 ou prouver par d'autres moyens sa conformité à la section 4.2 de la norme ISO 14034 relative à la VTE;
- être un organisme tiers indépendant du demandeur et de toute autre partie intéressée par la vérification. Il est recommandé que le vérificateur prouve son indépendance en respectant les exigences relatives aux organismes d'inspection de type A définies à l'annexe A de la norme ISO/IEC 17020;
- ne pas participer directement à la conception, à la fabrication, à la construction, à la commercialisation, à l'installation, à l'utilisation ou à l'entretien de la technologie environnementale soumise à la vérification, ni représenter des parties engagées dans ces activités. Ce point concerne le vérificateur, sa haute direction et le personnel chargé d'effectuer les tâches de vérification. Cela ne devrait pas empêcher l'utilisation des technologies environnementales nécessaires aux opérations du vérificateur ou l'utilisation de technologies environnementales à des fins personnelles;
- s'assurer que les activités de ses filiales ou sous-traitants n'influent pas sur la confidentialité, l'objectivité ou l'impartialité de ses propres opérations de vérification;
- mettre en place un processus pour évaluer la qualité des données d'essai;
- être en mesure d'exécuter toutes les tâches qui lui sont assignées dans les domaines technologiques pour lesquels il intervient, que ces tâches soient effectuées par le vérificateur lui-même ou par une autre entité pour son compte et sous sa responsabilité;
- assumer la responsabilité des tâches exécutées par ses sous-traitants et ses filiales, comme convenu par le demandeur.

Le vérificateur peut mettre en œuvre des parties du processus de vérification par l'entremise de filiales ou de sous-traitants, ou de la façon indiquée dans la norme ISO/IEC 17020:2012.

3.2 Organisme d'essai

L'organisme d'essai est une organisation qui assure la fourniture d'équipement et la mise en place des moyens nécessaires à la mise en œuvre des essais, y compris à l'exécution des essais de technologie environnementale et la production de rapports sur ceux-ci aux fins de vérification, conformément à la norme ISO 14034. L'organisme d'essai assume les tâches suivantes :

- Conclure une entente contractuelle avec le demandeur;
- Rédiger le plan d'essai, conformément aux exigences incluses dans le plan de vérification et en accord avec le vérificateur et le demandeur. Lorsque plusieurs organismes d'essai interviennent sans qu'il y ait d'entente de sous-traitance entre eux, le vérificateur et le demandeur peuvent convenir qu'un des organismes d'essai jouera un rôle de coordination (p. ex. prélèvement des échantillons et élaboration d'un plan d'essai général qui s'applique à tous les organismes d'essai);
- Effectuer les essais selon le plan d'essai en assurant la qualité exigée par la norme ISO/IEC 17025 et par le plan de vérification;
- Effectuer des analyses en garantissant la qualité exigée par la norme ISO/IEC 17025 et par le plan de vérification;

- Rédiger le rapport sur les essais effectués et le transmettre au demandeur et au vérificateur. Le rapport sur la qualité des données d'analyse devrait comprendre une analyse de l'incertitude des mesures et des limites de détection.

Par souci de cohérence, de fiabilité, d'objectivité et de traçabilité de son travail, l'organisme d'essai doit :

- être une personne morale en mesure de conclure des ententes contractuelles;
- avoir établi un système de gestion capable de soutenir et de démontrer la conformité constante aux exigences de la norme ISO/IEC 17025 pertinentes pour les essais à effectuer et d'assurer la qualité des résultats des essais. Cela comprend la documentation de ses procédures dans la mesure nécessaire pour garantir la compétence, l'impartialité et la cohérence des essais et la validité des résultats des essais;
- Prouver la conformité à la norme ISO/IEC 17025 pour les méthodes d'analyse et les analyses pertinentes utilisées pour les essais de performance. Le plan de vérification peut comprendre d'autres exigences d'essai, au besoin, pour assurer la qualité de ces essais et des données d'essai concernant la technologie à vérifier;
- Mettre à la disposition du vérificateur, à sa demande, les données courantes de contrôle de la qualité de l'analyse;
- Participer aux essais de compétence concernant les analyses utilisées;
- Disposer d'un personnel d'essai compétent et indépendant du vérificateur. Dans le cas où le demandeur effectue les essais nécessaires à l'interne, on s'attend à ce qu'il satisfasse aux exigences ci-dessus relatives à l'organisme d'essai. Le vérificateur devrait le confirmer, par exemple au moyen d'un audit;
- Être en mesure d'exécuter toutes les tâches qui lui sont assignées dans les domaines technologiques pour lesquels il intervient, que ces tâches soient effectuées par l'organisme d'essai lui-même ou par une autre entité pour son compte et sous sa responsabilité;
- S'assurer que les activités de ses filiales ou sous-traitants n'influent pas sur la confidentialité, l'objectivité ou l'impartialité de ses propres opérations relatives aux essais;
- Assumer la responsabilité des tâches exécutées par ses sous-traitants et ses filiales.

Il est important de noter que le demandeur, après consultation avec le vérificateur, peut désigner l'organisme devant effectuer les essais au besoin. Bien que la désignation de l'organisme d'essai soit une décision du demandeur, celui-ci devrait consulter le vérificateur pour s'assurer que les qualifications décrites ci-dessus sont bien respectées.

3.3 Demandeur

Le demandeur amorce le processus de VTE dès le premier contact avec le vérificateur. Le demandeur est responsable de ce qui suit :

- Rédiger la demande de vérification en fournissant les renseignements nécessaires pour planifier et mettre en œuvre le processus de vérification conformément à la norme ISO 14034;
- Examiner et approuver le plan de vérification et le ou les plans d'essai;
- Fournir un accès rapide à la technologie, aux accessoires, aux guides d'utilisation et à la formation sur l'utilisation et le fonctionnement de la technologie, s'il y a lieu;

- Parvenir à un consensus avec le vérificateur pour définir, au minimum, l'ensemble final de paramètres, leurs valeurs et plages numériques à vérifier, ainsi que les exigences, les méthodes d'essai, les conditions et les limites de la vérification à inclure dans le plan de vérification;
- Examiner le ou les rapports d'essai, le rapport de vérification et la déclaration de vérification;
- Se conformer aux exigences relatives à l'utilisation de la déclaration de vérification;
- Effectuer la sélection et passer le marché avec l'organisme d'essai.

Si l'évaluation des données d'essai existantes aboutit à la nécessité d'effectuer d'autres essais, le demandeur devra effectuer les essais requis. Dans le cas où le demandeur effectue les essais à l'interne, il doit assumer les rôles et responsabilités d'un organisme d'essai décrits à la section 3.2 ci-dessus.

Le demandeur peut être toute personne morale assumant le rôle de concepteur, de fabricant, de fournisseur ou de représentant légalement autorisé.

Si le concepteur, le fournisseur ou le fabricant de la technologie y consent, le demandeur peut être une autre partie intéressée qui effectue une vérification sur plusieurs technologies (p. ex. dans le cadre d'une procédure de préapprovisionnement).

4 EXIGENCES D'APPLICATION DE LA VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ À LA NORME ISO 14034

4.1 Présentation d'une demande ou d'une requête de vérification

Comme l'illustre la figure 1, l'étape de la demande est la première du processus de vérification de la conformité à la norme ISO 14034. Elle exige de fournir suffisamment de renseignements sur la technologie au sujet de paramètres de performance précis d'intérêt pour qu'une affirmation de performance vérifiable puisse être formulée. Un formulaire de « Demande de vérification » est un moyen efficace de documenter les renseignements essentiels requis pour la vérification de la conformité à la norme ISO 14034.

La vérification de la conformité à la norme ISO 14034 d'une affirmation de performance technologique nécessite que le demandeur ou le promoteur (c.-à-d. le développeur, le fournisseur ou le fabricant de la technologie) fournisse des données fiables et de grande qualité sur la technologie. Pour qu'une technologie soit admissible à une telle vérification, l'affirmation de performance doit être précise et sans ambiguïté. Elle doit clairement indiquer la performance minimale et maximale réalisable avec cette technologie. L'affirmation de performance doit également préciser les conditions de fonctionnement applicables et être mesurable à l'aide de procédures d'essai et de techniques d'analyse acceptables. Un organisme d'essai tiers indépendant doit collecter les données et un laboratoire agréé indépendant doit analyser les échantillons d'essai.

La procédure de dépôt de demande ou de requête de vérification de la conformité à la norme ISO 14034 exige que le demandeur et le vérificateur tiennent compte des éléments suivants :

- L'exhaustivité, la pertinence et la qualité de la documentation technique à l'appui de la description de la technologie;
- Le caractère innovateur de la technologie et sa préparation à sa commercialisation;
- La valeur ajoutée environnementale de la technologie;
- Les paramètres de performance à vérifier et la qualité de l'affirmation de performance;

- La disponibilité de méthodes d'essai pour produire des données de performance vérifiables;
- La conclusion d'une entente contractuelle entre le vérificateur et le demandeur.

La mobilisation et la participation des parties intéressées sont importantes afin que les besoins locaux et les répercussions sociales connexes soient adéquatement pris en considération dans la détermination des paramètres de performance pertinents pour la vérification de la performance.

Une demande de vérification documentée permet de s'assurer que la technologie est vérifiable par rapport aux paramètres de performance pertinents et suffisants dans des conditions d'exploitation définies. Les renseignements techniques fournis par le demandeur dans le cadre de sa demande peuvent comprendre :

- l'étude conceptuelle de la technologie et une description des principes techniques et scientifiques pertinents à la performance et à l'exploitation de la technologie;
- des dessins de fabrication ou des schémas similaires présentant les composants, les sous-ensembles, les circuits et autres, ainsi que les descriptions et les explications nécessaires à la compréhension de ces dessins et schémas et du fonctionnement de la technologie;
- la pertinence, la validité et la précision des conditions d'exploitation et les limites pour lesquelles la performance minimale demandée est atteinte;
- une description des mesures prises pour assurer la constance de la performance de la technologie dans des conditions normales de production, lorsque la technologie est offerte sur le marché;
- le manuel d'utilisation et d'entretien de la technologie ou des documents marketing lorsque la technologie est prête à être commercialisée, mais qu'elle n'est pas encore offerte sur le marché;
- les exigences en matière de santé et de sécurité durant l'installation, le démarrage, l'exploitation, l'entretien ou l'arrêt de la technologie, ainsi que les fiches signalétiques des produits chimiques à utiliser.

La procédure de demande comprend habituellement la conclusion d'une entente contractuelle entre le demandeur et le vérificateur. Cette entente garantit que les conclusions tirées lors de l'examen de la demande sont clairement énoncées et que les rôles et responsabilités des deux parties dans le processus de vérification sont clairement définis. De plus, elle devrait apporter une compréhension claire et démontrable de la part du vérificateur et du demandeur de l'étendue du travail à effectuer lors de la vérification.

Avant de présenter une demande de vérification, le vérificateur peut décider de consulter le demandeur. Cette consultation doit être pratique et efficace et ne pas faire double emploi avec les activités et les exigences de la procédure de demande. Elle peut consister en un formulaire électronique ou un questionnaire à remplir par le demandeur.

La consultation préalable a pour but d'obtenir des renseignements élémentaires sur la technologie afin que le vérificateur puisse prendre une décision sur sa capacité à conclure une entente contractuelle pour effectuer la vérification. Il s'agit notamment de déterminer si la technologie envisagée pour la vérification relève de son domaine d'expertise technologique. Si le vérificateur ne possède pas

l'expertise ou les ressources nécessaires pour vérifier une technologie donnée, le demandeur devra être dirigé vers un autre vérificateur ayant les compétences et les capacités technologiques adéquates.

De plus, la consultation préliminaire pourrait aider le vérificateur à évaluer si la technologie est susceptible de répondre aux exigences du processus de demande et comprendre les attentes du demandeur à l'égard de la performance de la technologie à vérifier. Elle peut également fournir au demandeur des premières indications sur la complexité de la vérification, ainsi que sur les possibles exigences d'essais supplémentaires afin de produire des données permettant de vérifier l'affirmation de performance, la plage potentielle des coûts de la vérification et si la VTE serait bénéfique pour la technologie.

4.2 Examen de la demande ou de la requête de vérification

Lorsqu'il examine les renseignements fournis par un demandeur et vérifie la conformité aux exigences de la norme ISO 14034, le vérificateur doit déterminer si ces renseignements sont suffisants pour convenablement déterminer l'état de préparation de la technologie à sa commercialisation et son fonctionnement et sa performance par rapport à son utilisation prévue et à la performance à vérifier. Le vérificateur peut demander au demandeur de fournir des documents techniques supplémentaires à l'appui de la description de la technologie afin d'évaluer l'adéquation de la conception, du fonctionnement et de la performance de cette technologie par rapport à l'affirmation de performance.

Pour satisfaire aux exigences de la norme ISO 14034, le vérificateur doit tenir compte de la qualité de l'affirmation de performance. L'objectif principal est de s'assurer que l'affirmation de performance comprend des paramètres de performance et des valeurs numériques pertinents pour les parties intéressées, peut-être en tenant compte des exigences réglementaires pertinentes, de l'utilisation prévue, des principaux impacts environnementaux et de la performance de technologies ayant des fonctions similaires ou actuellement utilisées dans des situations similaires.

Lorsqu'il évalue la qualité de l'affirmation de performance, le vérificateur doit s'assurer qu'il dispose de suffisamment de renseignements pour évaluer :

- l'exhaustivité et la pertinence des paramètres de performance par rapport aux impacts environnementaux de la technologie ou aux résultats de son utilisation prévue;
- la clarté de la façon dont les paramètres sont exprimés;
- le renvoi des paramètres aux normes actuelles et à l'éventuel cadre réglementaire pertinent propre à la technologie, ainsi que la performance d'avant-garde de technologies similaires;
- la pertinence, la validité et la précision des conditions d'exploitation pour lesquelles la performance minimale demandée est atteinte;
- les besoins des parties intéressées en renseignements sur la performance et sur l'impact, y compris les paramètres supplémentaires qui n'appuient pas l'affirmation de performance, mais qui peuvent fournir des renseignements intéressants pour l'utilisateur.

Les résultats de l'évaluation devraient aider le vérificateur à s'assurer que l'affirmation de performance fournie par le demandeur est complète, correctement énoncée et suffisante pour effectuer la

vérification, ainsi que pour fixer les paramètres de performance et leurs valeurs numériques à vérifier. L'évaluation devrait également permettre au vérificateur de préciser, conjointement avec le demandeur, les détails techniques et opérationnels de la vérification prévue dans le cadre d'un plan de vérification (comme l'exige la norme ISO 14034). Les exigences relatives aux conditions d'essai doivent être représentatives des conditions d'exploitation dans lesquelles la performance minimale prétendue est réalisable. Toute conclusion sur la nécessité de modifier ou de compléter l'affirmation de performance (p. ex. limites ou conditions en vertu desquelles l'affirmation de performance sera considérée comme valide) devrait être communiquée au demandeur et examinée plus en profondeur pendant la spécification des paramètres de performance à vérifier à l'appui de l'affirmation.

L'évaluation de la valeur ajoutée environnementale d'une technologie détermine si elle est conforme à la définition d'une technologie environnementale. Lorsqu'il examine une demande, le vérificateur doit évaluer l'adéquation des renseignements fournis par le demandeur concernant les impacts environnementaux importants de la technologie avec les solutions de rechange pertinentes aux différentes étapes du cycle de vie, en tenant compte des différences dans les paramètres concernant ces impacts.

Le demandeur doit définir les étapes du cycle de vie démontrant les impacts environnementaux (positifs et négatifs) de la technologie à vérifier par rapport aux solutions de rechange correspondantes dans le cadre d'un dialogue avec le vérificateur. Les étapes du cycle de vie à prendre en considération peuvent comprendre :

- l'acquisition des matériaux et des ressources naturelles nécessaires à la fabrication de la technologie;
- la façon dont la technologie est conçue, fabriquée, utilisée et exploitée;
- la fin de l'utilisation de la technologie.

Voici quelques exemples d'impacts environnementaux pris en compte aux étapes du cycle de vie d'une technologie à vérifier par rapport aux solutions de rechange :

- Consommation de ressources naturelles;
- Consommation d'eau et d'énergie;
- Émissions dans l'air, l'eau et le sol;
- Production de déchets (y compris de déchets dangereux);
- Bruit.

Dans la mesure du possible, les impacts environnementaux importants pris en compte devraient être exprimés sous forme de paramètres associés à des renseignements quantitatifs, en particulier en ce qui concerne les étapes de fabrication et d'utilisation de la technologie. Si aucun renseignement quantitatif n'est disponible, ils peuvent être remplacés par des renseignements qualitatifs.

L'évaluation de la valeur ajoutée environnementale peut compléter la spécification de la performance à vérifier pendant la planification de la vérification en déterminant les paramètres environnementaux correspondant à la technologie qui peuvent ne pas avoir été fournis par le demandeur dans le cadre de

sa demande de vérification. De plus, l'évaluation peut relever des paramètres environnementaux supplémentaires de la technologie utiles pour les parties intéressées et qui, bien qu'ils n'aient pas été vérifiés, pourraient être inclus dans la déclaration de vérification (p. ex. facilité de démantèlement aux fins du recyclage et de la récupération des matériaux à l'étape de la fin de l'utilisation).

Il est également possible que malgré une grande valeur ajoutée environnementale, une technologie ait des impacts négatifs sur l'environnement. Lorsque l'évaluation révèle que les impacts environnementaux positifs et négatifs d'une technologie ne s'équilibrent pas au moins par rapport à une solution de rechange, le vérificateur et le demandeur doivent déterminer mutuellement si la vérification doit avoir lieu.

4.3 Rétroaction au demandeur ou au promoteur

Le résultat final de l'évaluation devrait contribuer à la décision finale du vérificateur de recommander ou non la vérification de la technologie, et être accompagné d'explications justifiant la décision. Comme il est mentionné à la section 4.2 ci-dessus, toute conclusion sur la nécessité de modifier ou de compléter l'affirmation de performance devrait être communiquée au demandeur.

5 EXIGENCES DU PLAN DE VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ À LA NORME ISO 14034

Après confirmation que le demandeur souhaite procéder à la vérification de la technologie, le vérificateur élabore un plan de vérification conforme à la norme ISO 14034. Ce plan de vérification décrit la procédure de vérification propre à la technologie et à la performance à vérifier. Il explique comment la vérification doit être effectuée, ainsi que la performance à vérifier, et toutes les exigences pertinentes concernant les essais et les données d'essai (p. ex. choix de la méthode d'essai, conception des essais, qualité des données, évaluation des données). Le plan de vérification doit comprendre les renseignements suivants :

- Date de publication;
- Identification du vérificateur;
- Identification du demandeur;
- Description de la technologie;
- Liste des paramètres de performance et valeurs numériques qui leur sont attribuées et description de la façon dont ils seront vérifiés;
- Détails techniques et opérationnels de la vérification prévue;
- Spécification des exigences relatives aux données d'essai, et à la qualité, à la quantité et aux conditions des essais;
- Description des méthodes d'évaluation des données d'essai et de leur qualité.

5.1 Spécification de la performance à vérifier

La spécification de la performance à vérifier est au cœur du plan de vérification, car elle détermine les autres procédures concernant le processus de vérification, ainsi que les exigences d'essai et, s'il y a lieu, la nécessité de produire des données d'essai supplémentaires. À la suite de son examen de la demande de vérification, le vérificateur peut déterminer qu'il est nécessaire de modifier ou de compléter les paramètres de performance à vérifier proposés à l'origine par le demandeur.

5.2 Spécification des exigences relatives aux données d'essai

Un élément essentiel du plan de vérification est la définition des exigences relatives aux données d'essai. Le plan de vérification doit être suffisamment détaillé pour permettre au vérificateur d'évaluer les données d'essai fournies par le demandeur. Ces données doivent correspondre à l'utilisation et à la performance de la technologie. Si ce n'est pas le cas, le plan de vérification doit inclure des dispositions relatives aux essais. Pour permettre l'évaluation finale des données et l'achèvement du processus de vérification, les exigences concernant les données d'essai contenues dans le plan de vérification devraient porter sur :

- la description globale des caractéristiques des essais (p. ex. essais en continu ou en lot, échelle, méthodes d'essai);
- l'échelle (c.-à-d. laboratoire, environnement simulé, terrain) et la matrice réelle utilisée pour les essais, qui devrait être la même que celle pour laquelle les paramètres de vérification ont été définis;
- les paramètres précis à mesurer;
- la méthode à utiliser, ainsi que les exigences en matière d'échantillonnage et d'équipement (p. ex. type et fréquence de l'étalonnage), les échantillons analytiques blancs ou standard, les méthodes d'essai et de calcul, la détermination de l'incertitude et les méthodes statistiques;
- les conditions d'essai;
- la gestion des données;
- l'assurance de la qualité, ainsi que la possibilité d'audit du système d'essai s'il y a lieu.

Dans la mesure du possible, la méthode d'essai utilisée devrait être normalisée (à l'échelle internationale ou nationale) ou décrite dans des spécifications reconnues. En l'absence de telles normes, la méthode d'essai devrait être déterminée par d'autres moyens dans le cadre d'un échange avec le demandeur, le vérificateur et l'organisme d'essai. Dans la mesure du possible, le choix de la méthode devrait être expliqué, surtout lorsque plusieurs méthodes sont possibles. S'il a été déterminé que des exigences particulières concernant la méthode d'analyse ou son exécution sont nécessaires, elles doivent être indiquées.

S'il faut recourir à une méthode d'essai non normalisée, les moyens de validation doivent être décrits (p. ex. en fonction des exigences pertinentes de la norme ISO/IEC 17025 pour la validation de la méthode d'essai).

Le plan de vérification doit préciser les paramètres d'essai et de vérification qui se rapportent à l'utilisation prévue de la technologie. Il peut s'agir :

- des paramètres particuliers relatifs aux caractéristiques du ou des matières que la technologie vise à traiter;
- des paramètres de fonctionnement, ainsi que de leurs valeurs numériques, habituellement fournis selon des plages qui devraient être contrôlées et mesurées pendant les essais;
- des limites et des contraintes qui s'appliquent aux essais.

Le vérificateur doit s'assurer que le ou les sites d'essai sont définis par l'organisme d'essai conformément aux exigences du plan de vérification. Il devrait également veiller à ce que le plan d'essai comprenne une description de ces sites et les raisons pour lesquelles ils ont été choisis par rapport aux utilisations et aux matériaux que la technologie est censée traiter, en tenant compte de l'objet de la technologie et des paramètres de fonctionnement définis pour la vérification. La description devrait comprendre tous les renseignements nécessaires pour que le personnel d'essai puisse accéder au site.

Si la technologie faisant l'objet de la vérification est installée et exploitée sur le terrain, le vérificateur doit s'assurer que le choix du site par l'organisme d'essai n'est rattaché à aucun intérêt commercial ou autre susceptible d'influencer les résultats des essais. En particulier, le vérificateur doit vérifier que le site sur le terrain ne dépend pas du demandeur. Si un site dépendant du demandeur est la seule option possible, l'utilisation de ce site doit être justifiée dans le plan d'essai et le vérificateur doit s'assurer que l'organisme d'essai prévoit des précautions telles que la consignation de l'accès pour garantir et documenter que les résultats des essais n'ont pas été indûment influencés.

5.3 Parties intéressées

Dans certains cas, les attentes des parties intéressées (p. ex. organismes de réglementation, utilisateurs finaux, organismes de financement, décideurs, associations industrielles) peuvent être différentes des valeurs effectives précisées dans l'affirmation de performance proposée par le demandeur. En effet, il se peut que les parties intéressées soient concernées par d'autres paramètres de performance et exigences de fonctionnement. Par conséquent, le vérificateur doit évaluer si les renseignements fournis par le demandeur, ainsi que les paramètres de performance de la technologie à vérifier, sont suffisants pour répondre aux besoins des parties intéressées et aux exigences du marché ciblé. Cela peut être utile dans le cas de l'acquisition de technologies novatrices ou de la détermination de technologies répondant aux besoins particuliers d'un groupe cible. Le vérificateur peut alors proposer des modifications aux paramètres de performance.

Ce n'est pas au vérificateur d'évaluer la conformité aux exigences juridiques dans les ou les provinces ou le ou les territoires où la technologie est commercialisée ou vendue; cela relève du demandeur. Il est donc recommandé d'éviter de vérifier les technologies qui ne sont pas conformes aux exigences réglementaires dans les marchés ciblés.

5.4 Contraintes et limites

Pendant la planification de la vérification, le vérificateur, après consultation du demandeur, doit déterminer les contraintes et les limites qui s'appliquent à l'utilisation, à l'exploitation et à la performance de la technologie à vérifier. Ces contraintes et limites auront une incidence sur la précision des exigences relatives aux données d'essai nécessaires à la vérification de la performance.

Le plan de vérification devrait préciser l'utilisation et les conditions d'exploitation prévues. Ces conditions doivent être identiques à celles pour lesquelles les données d'essai sont produites. Parmi les contraintes et les limites possibles, citons l'exigence de capacité minimale de fonctionnement de la

technologie, la plage de température ambiante, les exigences d'entretien et de maintenance et les limites de détection.

Le plan de vérification doit également contenir des renseignements sur des éléments relatifs à la santé, à la sécurité et à l'environnement, notamment sur les possibles exigences de formation afin que des procédures de sécurité soient en place tout au long de la vérification pour assurer la protection des exploitants, du public et de l'environnement.

5.5 Calendrier de vérification

Le plan de vérification doit comprendre un calendrier pouvant servir à surveiller les activités de vérification et suivre les éventuels écarts par rapport au plan qui garantit que la surveillance de la performance du système s'effectue dans des conditions d'exploitation représentatives. Le calendrier doit permettre le suivi des produits livrables afin de maintenir un processus de vérification efficace dans les limites du budget et des ressources prévus. Le calendrier doit prévoir suffisamment de temps pour les retards éventuels.

6 VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ À LA NORME ISO 14034 DES RÉSULTATS CONCERNANT LA PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

En vertu de la norme ISO 14034:2016, un organisme de vérification doit être reconnu ou agréé comme étant compétent pour travailler selon les normes spécifiées. Cette norme stipule que lors de la vérification de la performance d'une technologie environnementale, les exigences qu'elle fixe et que fixe la norme ISO/IEC 17020:2012 « doivent être appliquées et démontrées ». À ce titre, il est essentiel que le vérificateur démontre qu'il possède les capacités nécessaires pour la portée définie et traite les questions pratiques liées à l'exécution de la vérification, à la rédaction des rapports de vérification et à la production de la déclaration de vérification.

Bon nombre des critères servant à déterminer la compétence à appliquer la norme ISO 14034 sont de nature technique. Le jugement quant à la satisfaction d'un organisme de vérification aux exigences des normes ISO 14034 et ISO 17020 doit être posé par des personnes possédant une expertise technique suffisante. Actuellement, il existe deux moyens de démontrer la conformité à ces exigences :

- Au moyen d'un processus d'évaluation par les pairs conçu conformément aux dispositions de la norme ISO 17040, Évaluation de la conformité — Exigences générales relatives à l'évaluation par des pairs des organismes d'évaluation de la conformité et des organismes d'accréditation;
- Par l'homologation à la norme ISO 17020 par un organisme national d'accréditation membre de l'International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)¹.

Par conséquent, il est nécessaire qu'un organisme de vérification mette en place un cadre et des lignes directrices pour aider les vérificateurs à vérifier les affirmations de performance relatives à des

¹ L'ILAC est l'organisation internationale regroupant les organismes d'accréditation qui fonctionnent conformément à la norme ISO/IEC 17011 et participant à l'accréditation des organismes d'évaluation de la conformité, y compris des laboratoires d'étalonnage (au moyen de la norme ISO/IEC 17025), des laboratoires d'essais (également au moyen de la norme ISO/IEC 17025), des laboratoires de biologie médicale (au moyen de la norme ISO 15189), des organismes d'inspection (au moyen de la norme ISO/IEC 17020) et des fournisseurs d'essais d'aptitude (au moyen de la norme ISO/IEC 17043).

technologies d'une manière harmonisée avec la norme ISO 14034:2016 sur la VTE. Cela comprend des lignes directrices et des procédures à suivre pour effectuer une vérification indépendante des affirmations de performance relatives à une technologie selon la qualité et la crédibilité les meilleures.

Les tâches exécutées lors de la vérification des résultats des essais de performance de la technologie sont les suivantes :

- Examiner la demande de vérification;
- Examiner de façon détaillée la technologie;
- Examiner le plan d'essai et sa mise en œuvre, ainsi que les fiches de relevé brutes, les échantillons de sécurité et la chaîne de possession;
- Examiner, analyser et interpréter les données de performance;
- Confirmer les calculs de performance;
- Analyser l'incertitude de la mesure et effectuer une analyse statistique des données par rapport à l'affirmation de performance concernant la technologie;
- Examiner la documentation d'accompagnement, notamment sa conformité aux codes et aux normes, les brevets (s'il y a lieu), les guides d'utilisation et d'entretien, les certificats d'accréditation des laboratoires d'analyse et d'essai, etc.

6.1 Confirmation de la qualité des données

Le vérificateur devrait évaluer la qualité des données d'essai par rapport aux exigences définies dans le plan de vérification, selon les précisions de la norme ISO 14034 et les exigences générales de la norme ISO/IEC 17025, qui contribuent directement à la validité et à la qualité des essais et des données d'essai qui en résultent, et qui influent sur celles-ci.

Les exigences relatives aux données et à leur qualité devraient faire référence au degré de qualité (p. ex. reproductibilité, répétabilité, intervalle de confiance, exactitude et incertitude) généralement accepté par la communauté scientifique pour la technologie en question ou dans le secteur industriel concerné. Des références techniques pertinentes devraient être fournies, notamment les méthodes d'essai normalisées applicables (de préférence des normes internationales) utilisées pour la production des données d'essai. Pour valider la méthode d'essai et la signification opérationnelle et statistique des données d'essai, le vérificateur doit confirmer les hypothèses et l'applicabilité des outils statistiques utilisés pour évaluer ces données.

Il s'agit à la fois de la déclaration des données d'essai existantes et des nouvelles données d'essai produites pendant la vérification. Dans le cas des données d'essai existantes, le vérificateur doit confirmer leur qualité en vérifiant la documentation, y compris le plan d'essai utilisé pour la production des données, les données d'essai brutes, le contrôle de la qualité pendant la production des données et le rapport d'essai.

S'il y a lieu, le vérificateur peut effectuer une évaluation du système d'essai qui a produit les données d'essai. Lorsqu'il évalue ce système, le vérificateur devrait particulièrement se concentrer sur les éléments précisés dans la norme ISO/IEC 17025 susceptibles de contribuer directement à la qualité et à la validité des essais et des données d'essai produites, ou influencer sur celles-ci, par exemple :

- Les ressources, y compris le personnel participant aux essais, les installations et l'équipement utilisés pour les essais, la traçabilité métrologique, les conditions ambiantes d'exécution des essais et l'utilisation de produits et de services d'origine externe, s'il y a lieu (par exemple, dans le cas de la sous-traitance);
- Les exigences du processus, y compris la validation de la méthode, l'échantillonnage, le traitement des échantillons d'essai ou d'étalonnage, la tenue des dossiers techniques, l'évaluation de l'incertitude de mesure, la validation des résultats des essais, la communication de ces résultats, le contrôle des données et la gestion de l'information.

Si l'organisme d'essai produisant les données d'essai est accrédité conformément à la norme ISO/IEC 17025 pour les méthodes d'essai et d'étalonnage pertinentes au moment de la production de ces données, on peut présumer qu'il respecte les exigences de la norme ISO/IEC 17025.

6.2 Confirmation de la performance de la technologie

Le vérificateur examine l'affirmation de performance et les données d'essai pour déterminer si ces données répondent aux objectifs de la vérification et aux exigences énoncées dans le plan de vérification. Les données relatives à la performance de la technologie doivent être d'une qualité et d'une quantité suffisantes pour permettre leur analyse statistique par rapport à l'affirmation de performance. Le vérificateur doit confirmer les hypothèses et l'applicabilité des outils statistiques utilisés pour évaluer les données d'essai.

Le résultat de la vérification devrait confirmer la performance de la technologie et être obtenu dans les mêmes conditions, contraintes et limites que celles précisées dans le plan de vérification.

Dans certains cas, la performance atteinte par la technologie, vérifiée à l'aide des données d'essai admissibles, peut ne pas correspondre à la performance initialement prévue par le demandeur dans l'affirmation de performance fournie dans sa demande. Dans ce cas, la performance réellement atteinte doit être considérée comme la performance vérifiée et être confirmée et documentée par le vérificateur.

6.3 Rapport de vérification

Le rapport de vérification regroupe ou résume tous les renseignements pertinents pour la vérification et inclut tous les documents pertinents produits pendant la vérification sous forme d'annexes. Si la procédure de vérification n'a pas été suivie jusqu'au bout, le demandeur en est informé.

Dans certains cas, il peut être utile d'inclure des renseignements sur la technologie et son utilisation ou d'autres renseignements pouvant fournir un contexte au marché ou aux parties intéressées. Dans bien des cas, le vérificateur ne vérifiera pas ces renseignements supplémentaires. Quand de tels renseignements sont inclus dans un rapport et ne sont pas vérifiés, ils doivent être clairement identifiés afin que l'utilisateur du rapport ne présume pas qu'ils ont été vérifiés.

7 APRÈS LA VÉRIFICATION

7.1 Déclaration de vérification

La déclaration de vérification doit inclure tous les renseignements nécessaires pour comprendre et utiliser l'affirmation de performance vérifiée. Si la déclaration contient des renseignements supplémentaires non vérifiés au cours de la VTE, cela doit être clairement énoncé et expliqué.

Les renseignements suivants doivent être inclus dans la déclaration de vérification :

- Identification unique de la déclaration et de la date de publication;
- Identification du vérificateur;
- Identification du demandeur;
- Description sommaire de la technologie;
- Résumé de la façon dont les exigences du plan de vérification ont été respectées;
- Résumé des écarts (s'il y a lieu);
- Résumé des résultats de la vérification, y compris la performance vérifiée;
- Autres renseignements permettant de comprendre et d'utiliser la déclaration de vérification;
- Signature de l'organisme de vérification.

La déclaration de vérification peut comprendre un avis de non-responsabilité relatif à la conformité juridique de la technologie vérifiée (p. ex. « Sauf indication contraire, cette vérification n'a pas évalué la conformité aux exigences juridiques particulières et ne peut garantir cette conformité. Il incombe au demandeur d'assurer la conformité aux lois et règlements »).

Lorsque la procédure de vérification n'a pas été suivie jusqu'au bout, aucune déclaration de vérification n'est produite.

7.2 Publication et affichage de la déclaration de vérification

Cette section porte principalement sur la disponibilité de la déclaration de vérification pour les principales parties intéressées, mais aussi aux fins de communication publique. La mise à disposition de cette déclaration est obligatoire. Il n'y a toutefois pas d'exigence particulière quant à la façon dont elle devrait être rendue publique, mais elle pourrait être affichée sur le site Web du vérificateur et du demandeur, ainsi que par d'autres parties ayant participé à la vérification. Rendre la déclaration de vérification accessible de différentes façons peut aider à faire connaître et à commercialiser la technologie vérifiée.

Bien qu'ils ne soient pas expressément mentionnés dans la norme ISO 14034, des logos ou des marques de commerce pourraient également être utilisés à des fins de marketing. Il est entendu que l'utilisation légale de tout logo potentiel sera incluse dans l'entente contractuelle avec le demandeur et la partie détenant les droits sur le logo. Le détenteur des droits sur le logo assurera le suivi et veillera à ce que ces droits soient correctement utilisés dans les ententes contractuelles. Par exemple, le suivi et le contrôle des technologies vérifiées peuvent comprendre la garantie que les logos de VTE seront utilisés de façon appropriée ou l'établissement de limites de temps sur les contrats de licence pour l'utilisation de ces logos. Il est toutefois important d'indiquer que la valeur de la VTE ne réside pas dans un logo ou une marque de commerce. La mention « Vérifiée par VTE » n'a aucune signification sans mention claire de ce qui a été vérifié et des renseignements qui font partie de la déclaration de vérification.

Par conséquent, le logo devrait être utilisé dans des conditions bien définies, en précisant clairement ce qui a été vérifié. Le promoteur n'utilisera donc pas le logo de VTE seul sur des produits ou sur des documents publiés (imprimés, Web ou autres), s'il n'est pas accompagné de renseignements sur la vérification. Par conséquent, le logo pourrait être utilisé dans les publications, accompagné du renvoi à la déclaration de vérification, à condition que la signification de la VTE soit correctement indiquée dans la publication, afin d'éviter toute confusion quant à l'approbation de la technologie.

7.3 Validité de la déclaration de vérification

L'un des principaux objectifs de la postvérification est de s'assurer que toutes les parties ont confiance dans le processus de vérification et dans la validité de la déclaration de vérification.

Les technologies vérifiées évoluent souvent au fil du temps en raison d'améliorations et de mises à niveau continues. Dans ce contexte, le rôle du vérificateur est de veiller à ce que les mécanismes appropriés soient communiqués au demandeur afin qu'il sache que la déclaration de vérification demeure valide et ne s'applique qu'à la technologie qui a été vérifiée à l'origine et qu'il devrait surveiller sa technologie et informer le vérificateur des changements qui pourraient avoir une incidence sur cette déclaration de vérification. Cela pourrait se faire par l'inclusion des dispositions appropriées dans l'entente contractuelle avec le demandeur.

Il existe diverses approches et méthodes valides pour assurer le maintien de la validité de la vérification; par exemple, fixer une date d'expiration de la vérification ou des exigences contractuelles en matière de notification. Il incombe au vérificateur d'établir ces exigences et de faire en sorte que le demandeur les connaisse et soit tenu de les respecter.

Annexe C : Formulaire de renseignements relatifs aux technologies d'ATF vérifiées

Les deux formulaires suivants peuvent être utilisés pour répertorier les données de performance et de fonctionnement importantes concernant les ATF de traitement des eaux pluviales vérifiés afin de faciliter le processus de sélection, d'examen de la conception et d'approbation. Ces formulaires doivent être mis à jour une fois qu'un nouveau produit a terminé la VTE.

ATF qui sont des séparateurs hydrodynamiques : résultats et paramètres de fonctionnement de la VTE selon la norme ISO 14034

Paramètre		A	B	C	D etc.
Date de vérification					
Modèle testé					
Essai de d'enlèvement de sédiments					
Vitesse de traitement de surface (L min ⁻¹ m ⁻²)	40				
	80				
	200				
	400				
	600				
	1 000				
	1 400				
	Facultatif				
Essai d'évacuation des sédiments					
Vitesse de traitement de surface (L min ⁻¹ m ⁻²)	200				
	800				
	1 400				
	2 000				
	2 600				
Essai de simulation de rétention de liquide léger					
Résultat ou non testé					
Paramètres de fonctionnement					
Perte de charge (mm) en fonction de la vitesse de traitement de surface (L/(min ⁻¹ m ⁻²))					
Courbe des débits jaugés					
Taux de dérivation					
Dérivation interne (oui/non)					
La dérivation interne permet de contourner complètement les zones de sédimentation et les composants du filtre (oui/non)					
Volume de la cuve de collecte des liquides légers et des flotteurs par surface de sédimentation (m ³ m ²)					
Exigences d'accès aux fins d'entretien					
Indiquer les modèles qui répondent aux exigences de mise à l'échelle (tous les modèles ou liste de modèles)					
Nombre maximum d'entrées					

Utilisations restreintes (p. ex. points chauds d'eaux pluviales, nappe phréatique élevée, les unités avec entrées submergées ou remous temporaires peuvent nuire aux lignes piézométriques, etc.)				
Facteurs concernant l'entretien				
Fréquence d'inspection (mois)				
Fréquence d'entretien (mois)				
Exigences d'accès aux fins d'entretien				
Composants spécialisés pouvant nécessiter une inspection ou un entretien plus fréquent (p. ex. filtres à débris, bagues, déversoirs)				
Besoins en personnel d'entretien				
Facteurs relatifs à la santé et à la sécurité				
Coût annuel de F et E par zone de sédimentation de l'ATF				

ATF de filtration : résultats concernant la performance et les paramètres de fonctionnement de la VTE selon la norme ISO 14034 ou le TAPE

Paramètre	A	B	C	D, etc...
Date de vérification				
Programme de vérification				
Rapports soumis				
Modèle testé				
Type de filtre (p. ex. à matériau, à membrane)				
Performance relative à la qualité de l'eau				
Intervalle de confiance inférieur de 95 % concernant l'efficacité moyenne d'enlèvement du TSS				
Intervalle de confiance supérieur de 95 % concernant la concentration moyenne du TSS dans les eaux évacuées				
Intervalle de confiance inférieur de 95 % concernant l'efficacité moyenne d'enlèvement du phosphore total				
Intervalle de confiance supérieur de 95 % concernant la concentration de phosphore total dans les eaux évacuées				
Intervalle de confiance inférieur de 95 % concernant l'efficacité moyenne d'enlèvement de l'orthophosphate				
Intervalle de confiance supérieur de 95 % concernant la concentration d'orthophosphate dans les eaux évacuées				
Intervalle de confiance inférieur de 95 % concernant l'efficacité moyenne d'enlèvement de nitrate				

Intervalle de confiance supérieur de 95 % concernant la concentration de nitrate dans les eaux évacuées				
Intervalle de confiance inférieur de 95 % concernant l'efficacité moyenne d'enlèvement de l'azote total kjeldhal				
Intervalle de confiance supérieur de 95 % concernant la concentration d'azote total kjeldhal dans les eaux évacuées				
Intervalle de confiance inférieur de 95 % concernant l'efficacité moyenne d'enlèvement du cuivre				
Intervalle de confiance supérieur de 95 % concernant la concentration de cuivre dans les eaux évacuées				
Intervalle de confiance inférieur de 95 % concernant l'efficacité moyenne d'enlèvement du zinc				
Intervalle de confiance supérieur de 95 % concernant la concentration de zinc dans les eaux évacuées				
Paramètres de fonctionnement				
Débit de traitement du système (L/s)				
Vitesse de traitement de surface de système ($L \text{ min}^{-1} \text{ m}^{-2}$)				
Profondeur (m) et volume (m^3) de stockage des sédiments avant la maintenance				
Débit de filtration maximal (par cartouche) ou taux d'infiltration du matériau ($L \text{ sec}^{-1} \text{ m}^{-2}$)				
Exigences minimales et maximales relatives à la charge motrice (mm)				
Perte de charge (mm) en fonction du débit ($L \text{ sec}^{-1}$)				
Courbe de tarage				
Temps de rétention (min)				
Type d'entrée (p. ex. en surface ou sous la surface; option pour entrées multiples)				
Dérivation interne (oui/non)				
Cuve de rétention des déversements d'hydrocarbures/de flotteurs (oui/non)				
Cuve de prétraitement (oui/non)				
Option de conception d'infiltration (oui/non)				
Type de filtre (p. ex. à matériau, à membrane)				
Les modèles proposés répondent aux exigences de mise à l'échelle (tous les modèles ou liste de modèles)				
Pour l'unité testée,				

(i) profondeur, composition et classe du matériau (si pertinent).				
(ii) rapport entre le débit de traitement maximal et la zone de traitement de filtration				
(iii) rapport entre la zone de sédimentation et la zone de traitement de filtration				
(iv) rapport entre le volume à l'état humide et la zone de traitement de filtration				
Restrictions d'utilisation (p. ex. points chauds d'eaux pluviales, nappe phréatique élevée, zones avec remous dans les égouts, autres zones particulières à la conception de l'unité)				
Facteurs concernant l'entretien				
Fréquence d'inspection (mois)				
Fréquence d'entretien (selon l'essai, en mois)				
Exigences d'accès aux fins d'entretien				
Besoins en personnel d'entretien				
Facteurs relatifs à la santé et à la sécurité				
Coût annuel de F et E par filtre à ATF et par zone de sédimentation				
Fréquence de remplacement du filtre et coût par filtre				

Annexe D : Exemple de calcul de dimensionnement d'un séparateur hydrodynamique

Cette section propose un exemple de méthode de dimensionnement d'un séparateur hydrodynamique. Certaines provinces et certains territoires peuvent avoir des procédures d'étalonnage qui diffèrent de celles indiquées ici. Quelle que soit la procédure, elle devrait intégrer les résultats des essais en laboratoire dans le cadre de la vérification de la conformité à la norme ISO 14034 et être fondée sur les relevés pluviométriques historiques.

Pour évaluer si un modèle proposé de séparateur hydrodynamique répondra aux demandes d'élimination de total des solides en suspension (TSS) sur la base des résultats d'un modèle testé en laboratoire, les calculs suivants doivent être effectués.

Précipitations

1. Utiliser les données horaires des précipitations du 1er mai au 31 octobre, pour chaque année disponible (15 minutes si disponible)
2. Début de l'évènement pluvieux (période sans précipitations antérieure) et fin de l'évènement pluvieux (période sans précipitations postérieure) - 6 h au minimum avec moins de 1,0 mm de pluie
3. Corriger l'abstraction pour chaque événement de pluie (p. ex. 2,0 mm)
4. Calculez le pourcentage de volume pour chaque volume de pluie horaire (15 minutes si disponible)
5. Calculez le pourcentage de volume cumulé des précipitations
6. Déterminer Intensité des précipitations (mm/h) pour chaque 5% de volume

Pour calculer l'intensité de conception, classez d'abord les données d'intensité des précipitations (de la plus faible à la plus élevée). Calculez ensuite le pourcentage de volume pour chaque heure (ou 15 minutes si disponible) comme suit :

$$\text{pourcentage de volume} = VP / \text{SUM}(TLP)$$

où :

VP = Volume des précipitations (m³)

TLP = tout le volume de précipitations (m³)

Calculez le pourcentage de volume cumulé en ajoutant chaque pourcentage de volume à tous ceux qui le précèdent. Enregistrez les intensités des précipitations pour chaque intervalle de 5 %, c'est votre intensité de conception (voir le tableau 1).

Tableau D1: Récapitulatif indiquant l'intensité de conception (mm/h) pour chaque intervalle de 5 %

% cumulé du volume des précipitations	% du volume des précipitations	Intensité de conception (mm/hr)
0	5	0
5	5	1,3
10	5	1,5
15	5	1,7
20	5	2,0
25	5	2,3
30	5	2,6
35	5	2,9
40	5	3,3
45	5	3,8
50	5	4,2
55	5	4,8
60	5	5,4
65	5	6,1
70	5	7,1
75	5	8,2
80	5	10,2
85	5	12,6
90	5	16,3
95	5	23,1
100	5	35,2

Évaluation des performances

Cette section détaillera les calculs nécessaires pour déterminer l'élimination cumulée des TSS (%) pour un modèle séparateur hydrodynamique proposé. Les calculs couverts comprennent :

1. Débit maximal des eaux entrantes (L/s)
2. Flux de conception vers séparateur hydrodynamique (L/s)
3. Conception vitesse de traitement de surface ($L \text{ min}^{-1} \text{ m}^{-2}$.)
4. L'enlèvement du TSS: Élimination TSS évaluée (%) ou Hors ligne Élimination TSS (%)
5. L'enlèvement incrémentielle (%)
6. L'enlèvement cumulatif (%)

Débit maximal des eaux entrantes de la méthode rationnelle

$$\text{Débit maximal des eaux entrantes} = AD * CR * DI * 2.78$$

où :

AD = l'aire de drainage (hectares)

CR = coefficients de ruissellement (%)¹
DI = l'intensité de conception (mm/h)

¹ Les coefficients de ruissellement sont basés sur le pourcentage d'imperméabilité dans l'aire de drainage. Supposons un coefficient de ruissellement de 90 % pour les zones imperméables et de 30 % pour les zones perméables.

Flux de conception vers séparateur hydrodynamique

Sur la base de la conception séparateur hydrodynamique, le débit de ruissellement de pointe peut être converti en débit de conception en séparateur hydrodynamique (L/s) comme suit :

- Si installé en ligne sans atténuation ni réduction de débit, Flux de conception est égal le débit maximal des eaux entrantes
- Si installé hors ligne ou avec atténuation ou réduction de débit,
 - lorsque le débit de conception est inférieur au débit maximal de traitement, Flux de conception est égal le débit maximal des eaux entrantes
 - lorsque le débit de conception est supérieur au débit maximal de traitement, Flux de conception est Flux de conception est égal le débit maximal de traitement

Conception vitesse de traitement de surface

Le Conception vitesse de traitement de surface (VTS) peut être calculé comme suit:

$$\text{Conception vitesse de traitement de surface} = FC * 60 * SH$$

où :

FC = Flux de conception vers séparateur hydrodynamique (L/s)

SH = la superficie de la séparateur hydrodynamique (m²)

L'enlèvement du TSS

Sur la base de la conception séparateur hydrodynamique, l'enlèvement du TSS peut être calculé comme suit:

- Si installé en ligne, calculer l'élimination évaluée de TSS (%) pour chaque VTS de conception interpolée à partir du % d'élimination de TSS testé par rapport au VTS testé
 - Exception 1 - lorsque le conception vitesse de traitement de surface est inférieur au minimum testé VTS, Élimination TSS évaluée = Élimination TSS a retrait au minimum VTS évalué
 - Exception 2 – lorsque le conception vitesse de traitement de surface est supérieur au maximal VTS évalué, l'efficacité d'enlèvement à une VTS supérieure de 400 L min⁻¹ m⁻² à la VTS d'essai maximale est nulle, le calcul est le suivant :

$$\text{Élimination TSS évaluée} = Mx VTS * Mn TSS / CVTS$$

où :

Mx VTS = maximal VTS évalué

Mn TSS = Élimination totale minimale des solides en suspension testée

CVTS = Conception vitesse de traitement de surface

- Si installé hors ligne, enlèvement du TSS peut être calculé comme suit:
 - Lorsque le flux de conception vers séparateur hydrodynamique est égal du débit maximal des eaux entrantes alors l'enlèvement du TSS est égal l'Élimination TSS évaluée
 - Lorsque le flux de conception vers séparateur hydrodynamique est inférieur du débit maximal des eaux entrantes, le calcul est le suivant :

$$L'enlèvement\ du\ TSS = ETE * CVTS / DM$$

où :

ETE = Élimination TSS évaluée (%)

CVTS = Conception vitesse de traitement de surface

DM = Débit maximal des eaux entrantes (L/s)

L'enlèvement incrémentielle

Pour l'enlèvement incrémentielle le calcul est le suivant :

$$L'enlèvement\ incrémentielle = VCP * TR$$

où :

VCP = % volume cumulé des précipitations

TR = Élimination TSS évaluée (%) ou Off-Line Élimination TSS (selon le cas)

L'enlèvement cumulatif

For l'enlèvement cumulatif ajouter le total de chaque ligne à la somme des lignes au-dessus.

L'enlèvement cumulatif pour 100 % des précipitations est la demande d'élimination de TSS pour l'année moyenne pour le modèle séparateur hydrodynamique proposé (voir le tableau 2).

Tableau 2: Tableau de calcul

% cumulé du volume des précipitations	% du volume des précipitations	Intensité de convection (mm/hr)	Débit maximal des eaux entrantes (L/s)	Flux de convection (L/s)	Convection VTS (L/s)	l'élimination évaluée de TSS (%)	l'enlèvement hors ligne TSS (%)	L'enlèvement incrémentielle (%)	L'enlèvement cumulatif (%)
5	5	1,3	0,6	0,6	30	70	N/A	4	4
10	5	1,5	0,7	0,7	33	70	N/A	4	7
15	5	1,7	0,7	0,7	39	70	N/A	4	10,5
20	5	2,0	0,9	0,9	46	67	N/A	3	13,8
25	5	2,3	1,0	1,0	53	68	N/A	3	17,3
30	5	2,6	1,1	1,1	60	66	N/A	3	20,6
35	5	2,9	1,3	1,3	67	67	N/A	3	23,9
40	5	3,3	1,4	1,4	76	66	N/A	3	27,2
45	5	3,8	1,6	1,6	88	65	N/A	3	30,4
50	5	4,2	1,8	1,8	97	65	N/A	3	33,6
55	5	4,8	2,1	2,1	111	63	N/A	3	36,8
60	5	5,4	2,3	2,3	124	64	N/A	3	40
65	5	6,1	2,6	2,6	140	61	N/A	3	43,1
70	5	7,1	3,1	3,1	163	63	N/A	3	46,2
75	5	8,2	3,6	3,6	189	58	N/A	3	49,1
80	5	10,2	4,4	4,4	235	60	N/A	3	52,1
85	5	12,6	5,5	5,5	290	56	N/A	3	55,0
90	5	16,3	7,1	7,1	375	56	N/A	3	57,7
95	5	23,1	10,0	10,0	532	45	N/A	2	60
100	5	35,2	15,3	15,3	811	41	N/A	2	62

Vérification des exigences de maintenance

En vérifiant qu'un modèle séparateur hydrodynamique proposé répondra aux exigences d'entretien de l'agence d'approbation sur la base des résultats d'un modèle testé en laboratoire, le volume annuel de sédiments (m³) doit être calculé comme suit :

$$Volume\ annuel\ de\ sédiments = FS * TSS * CME * PAM * CA * 0.001/DH$$

où :

FS = Facteur de sécurité pour la fréquence de nettoyage (%) ¹

TSS = D'élimination de TSS pour l'année moyenne (voir au dessus)

CME = concentration moyenne de l'événement de 225 mg/L ²

PAM = Précipitations annuelles moyennes (m³) pour la normale climatique canadienne la plus proche de votre emplacement

AD = L'aire de drainage (m²)

DH = Densité humide (kg m⁻³) ³

¹ Utiliser 1 pour l'exploitation et l'entretien cible de nettoyage d'une fois tous les deux ans

² Concentration de TSS dans l'influent utilisée dans le test de laboratoire ISO 14034/ETV des MTD OGS

³ Utilisez 1230 basé sur MECP (2003) - SWMPD - Tableau 6.3 - Charges annuelles de sédiments

Ensuite, le volume de stockage disponible du modèle proposé doit être calculé comme suit :

$$\text{Volume de stockage disponible} = SH * PASRF$$

où :

SH = la superficie de la séparateur hydrodynamique (m²)

PASRF: Profondeur d'accumulation de sédiments recommandée par le fabricant (m).

Si le volume annuel de sédiments est inférieur au volume de stockage disponible, le modèle OGS proposé répond aux exigences d'entretien.