

|   |   |
|---|---|
| <b>Fiche d'information –<br/>Gestion des eaux pluviales</b> | Compléments d'information sur les ouvrages de gestion des eaux pluviales et leur conception |
|   | Dernière mise à jour : Mars 2019<br>N° d'articles(s) modifié(s) : 5, 8, 48                  |

Cette fiche présente des éléments d'information ainsi que des critères ou des méthodes de calcul qui devraient être considérés lors de la conception d'ouvrages de gestion des eaux pluviales. Ces renseignements sont présentés en complément au *Guide de gestion des eaux pluviales* du Ministère.

## Table des matières

|   |   |
|---|---|
| Exemples de calcul d'ouvrages de gestion des eaux pluviales ..... | 1 |
| Hydrologie .....  | 2 |
| Changements climatiques .....                                     | 2 |
| Méthode rationnelle .....   | 2 |
| Végétation .....  | 2 |
| Exutoire .....  | 3 |
| Prétraitement .....   | 3 |
| Contrôle à la source .....  | 3 |
| Bassin de rétention .....   | 4 |
| Fossé et noue .....   | 5 |
| Infiltration .....  | 5 |
| Calcul des vitesses de sédimentation .....                        | 6 |
| Critère de conception - Contrôle de l'érosion .....               | 6 |
| Critère de conception - Contrôle qualitatif .....                 | 6 |
| Réseau mineur .....   | 8 |

## Exemples de calcul d'ouvrages de gestion des eaux pluviales

|    |   |
|----|---|
| 1. | <p>L'annexe C du Guide présente des exemples d'application facilitant la compréhension de la conception d'ouvrages de gestion des eaux pluviales. Des exemples de calcul pour les ouvrages suivants sont présentés dans le Guide :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Utilisation d'une tranchée d'infiltration;</li><li>▪ Aménagement d'une aire de biorétention;</li><li>▪ Utilisation d'une noue avec infiltration;</li><li>▪ Utilisation d'un bassin de rétention pour le contrôle qualitatif, le contrôle quantitatif et le contrôle de l'érosion.</li></ul> <p>→ <a href="#">Annexe C du Guide</a></p> |
|----|---|

## Hydrologie

|    |   |
|----|---|
| 2. | Des données d'intensité-durée-fréquence (IDF) sont publiées par <a href="#">Environnement Canada</a> et <a href="#">Agrométéo Québec</a> .  |
| 3. | Des sommaires statistiques pour des données d'intensité-durée-fréquence (IDF) de grandes récurrences (moins d'un an) peuvent être commandés auprès du <a href="#">service Info-Climat</a> . |
| 4. | Aux fins de l'analyse du ruissellement, les zones de gravier compacté (routes sans revêtement, accotements, etc.) sont considérées par le Ministère comme des surfaces imperméables.        |

## Changements climatiques

|    |   |
|----|---|
| 5. | Afin de tenir compte des effets des changements climatiques, les intensités de pluie des courbes IDF doivent être majorées de +18 %, et ce, pour toutes les périodes de retour supérieures à deux ans.<br>→ Article 5.5 du Manuel |
|----|---|

## Méthode rationnelle

|    |   |
|----|---|
| 6. | La méthode rationnelle devrait être réservée aux superficies inférieures à 200 ha et idéalement moins de 20 ha. Au-delà de ces valeurs, des programmes informatiques devraient être utilisés.<br>→ <a href="#">Section 6.5.1.3 du Guide</a>   |
| 7. | Lorsque la méthode rationnelle est utilisée, les coefficients de ruissellement sélectionnés pour des intensités de précipitation supérieures à une période de retour de 10 ans devraient être pondérés avec les coefficients d'ajustement présentés au tableau 6.24 du Guide.<br>→ <a href="#">Section 6.5.1 du Guide</a> |

## Végétation

|    |  |
|----|--|
| 8. | De nombreux ouvrages de gestion des eaux pluviales requièrent l'utilisation de végétation à des fins de traitement des eaux pluviales. Le choix des espèces végétales est primordial pour assurer la survie des végétaux et la performance de traitement de l'ouvrage. L'annexe A du Guide fournit des précisions sur la sélection des plantes. Un professionnel spécialisé dans la sélection des végétaux, leur mise en place et leur préservation, et dans la détermination des substrats de croissance, tel qu'un architecte paysagiste, devrait participer à la préparation des plans et devis de plantation.<br>→ <a href="#">Annexe A du Guide</a> |
| 9. | La performance d'une plante quant à son pouvoir d'augmenter les taux d'infiltration de l'eau dans le sol (c.-à-d. l'augmentation de la conductivité hydraulique du sol) et quant au pouvoir de captation d'éléments chimiques (phosphore, azote, métaux lourds, etc.) est principalement liée au développement des racines (calibre, longueur et densité). Ce facteur doit être considéré dans la sélection des espèces à utiliser dans une unité de traitement des eaux pluviales basée sur la végétation.  |

## Exutoire

|     |   |
|-----|---|
| 10. | Un exutoire d'égout pluvial devrait être orienté de façon à pointer dans la direction aval, dans le sens d'écoulement du cours d'eau récepteur. Cela réduira la turbulence et le potentiel d'érosion (qui peut se produire dans certains cas sur la rive opposée du cours d'eau si la sortie se fait de façon perpendiculaire).<br>→ <a href="#">Section 7.4.3 du Guide</a>   |
| 11. | La nécessité d'une protection contre l'érosion à la sortie de la conduite doit être évaluée. <a href="#">Le chapitre 6 (Mesures d'atténuation environnementales permanentes)</a> du tome IV des normes des ouvrages routiers du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) fournit de l'information sur les mesures d'atténuation pour l'aménagement d'un émissaire sur une rive et sur un littoral.<br><br>Le <a href="#">Manuel de conception des ponceaux</a> du MTQ et le document <a href="#">HEC-14</a> de la Federal Highway Administration, aux États-Unis, présentent des éléments de conception d'ouvrages de dissipation d'énergie lorsque ces ouvrages sont nécessaires à l'exutoire.<br>→ <a href="#">Section 7.4.3 du Guide</a> |
| 12. | Le niveau des eaux du cours d'eau récepteur a des conséquences sur le comportement hydraulique du réseau d'égout pluvial. La période de retour dont il faut tenir compte pour le niveau des eaux du cours d'eau récepteur ne correspond pas nécessairement à la période de retour de conception du réseau. Pour cette analyse, il faut considérer les superficies des bassins versants, selon les valeurs présentées dans le tableau 7.7.<br>→ <a href="#">Sections 7.4.3 et 7.8.1.3 du Guide</a>   |

## Prétraitement

|     |   |
|-----|---|
| 13. | Certains ouvrages de gestion des eaux pluviales requièrent des unités de prétraitement. Les types de prétraitement qui peuvent être utilisés en association avec un ouvrage sont présentés dans le Guide.<br>→ <a href="#">Tableaux 11.4 et 13.2 du Guide</a>   |
| 14. | L'aménagement d'un bassin de rétention, d'un marais artificiel ou d'un ouvrages de gestion des eaux pluviales dont le mécanisme d'enlèvement des matières en suspension (MES) est basé sur la filtration ou l'infiltration doivent prévoir un prétraitement à l'amont pour réduire la fréquence des entretiens et le potentiel de colmatage.<br>→ <a href="#">Section 11.2.1 du Guide</a> |
| 15. | La capacité d'emmagasinement de la cellule de prétraitement ( <i>forebay</i> ) devrait être de 5 à 20 % du volume de conception (c.-à-d. en incluant les majorations – voir les points 5 et 24) selon la nature du bassin versant et des charges de MES attendues.<br>→ <a href="#">Tableau 11.18 et section 11.7 du Guide</a><br>→ <a href="#">WEF/ASCE 2012</a>                         |

## Contrôle à la source

|     |   |
|-----|---|
| 16. | Le Code national de la plomberie permet la rétention des eaux pluviales sur les toits si les conditions spécifiées aux paragraphes 2 et 3 de l'article 2.4.10.4 sont respectées.<br><br>Article 2.4.10.4 (extrait) :<br><br>2) Des <i>avaloirs de toit à débit contrôlé</i> peuvent être installés, à condition :<br><br>a) que le temps maximal d'écoulement de l'eau ne dépasse pas 24 h;<br>b) que le toit ait été conçu pour supporter la charge imposée par l'eau accumulée;<br>c) qu'au moins un dalot soit installé sur le toit de sorte que la hauteur maximale de l'eau accumulée ne dépasse pas 150 mm;<br>d) qu'ils soient situés à 15 m au plus des bords du toit et à 30 m au plus des avaloirs adjacents;<br>e) qu'il y ait au moins 1 avaloir par 900 m <sup>2</sup> de surface.<br><br>3) Les charges hydrauliques, exprimées en litres par seconde, imposées aux <i>avaloirs de toit à débit contrôlé</i> et aux avaloirs de sol à réducteur de débit de surfaces revêtues doivent être déterminées selon les courbes d'intensité-durée-fréquence des pluies, établies par Environnement Canada, sur des périodes de 25 ans. |
|-----|---|

## Bassin de rétention

|     |   |
|-----|---|
| 17. | <p>Des critères de conception spécifiques s'appliquent à chacun des quatre types de bassins suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bassin de rétention sec (<a href="#">section 11.7.3 du Guide</a>);</li> <li>2. Bassin de rétention sec avec retenue prolongée (<a href="#">section 11.7.3 du Guide</a>);</li> <li>3. Bassin de rétention avec retenue permanente (bassin humide) et sans retenue prolongée (non traité dans le Guide);</li> <li>4. Bassin de rétention avec retenue permanente (bassin humide) et avec retenue prolongée (<a href="#">section 11.7.4 du Guide</a>).</li> </ol> <p>Seuls les bassins de types 2, 3 et 4 permettent un contrôle qualitatif des eaux pluviales.</p>   |
| 18. | <p>Certains critères de conception sont présentés dans les tableaux <a href="#">11.17</a> et <a href="#">11.18</a> du Guide pour les bassins de rétention secs avec retenue prolongée (bassins de type 2) et pour les bassins de rétention avec retenue permanente et avec retenue prolongée (bassins de type 4) respectivement.</p>  |
| 19. | <p>Dans le cas des bassins de rétention avec retenue permanente (bassins de types 3 et 4), le volume de la retenue permanente a une influence sur la capacité de traitement des eaux pluviales. Plus ce volume est grand, plus la capacité de traitement des MES augmente (figure <a href="#">11.82</a> du Guide).</p> <p>Pour les bassins de rétention avec retenue permanente et avec retenue prolongée, le volume de la retenue permanente devrait minimalement correspondre au volume calculé pour le contrôle de la qualité si un objectif de réduction de 80 % de la concentration en MES doit être atteint.</p>  |
| 20. | <p>Dans un bassin à retenue permanente, le volume des eaux pour le contrôle qualitatif est emmagasiné par-dessus le volume des eaux de la retenue permanente. Ce volume constitue le volume d'eau variable. Le volume d'eau variable doit correspondre au volume pour le contrôle qualitatif.</p> <p>→ <a href="#">Exemple d'application C.3 à l'annexe C du Guide</a></p>  |
| 21. | <p>Le volume pour le contrôle qualitatif devrait être évacué sur une période minimale de 24 heures.</p> <p>→ <a href="#">Tableaux 11.17 et 11.18 du Guide</a></p>   |
| 22. | <p>L'effet des volumes d'eaux accumulés dans un bassin de rétention sur la ligne piézométrique du réseau d'égout pluvial qui s'y déverse devrait être évalué par l'ingénieur-concepteur.</p> <p>→ <a href="#">Section 7.8.1.3 du Guide</a></p>  |
| 23. | <p>Le temps de rétention (ou de vidange) du bassin de rétention est défini comme le temps requis pour évacuer 90 % du volume de rétention à partir du moment où les eaux du bassin atteignent un niveau maximal.</p> <p>50 % du volume des eaux doit être évacué au maximum après le premier tiers du temps de vidange total. Par exemple, pour un temps de rétention de 48 heures, un maximum de 50 % du volume doit être évacué au cours des 16 premières heures suivant l'atteinte du niveau maximal des eaux dans le bassin, alors qu'un maximum de 40 % du volume sera évacué au cours des 32 heures suivantes.</p>  |
| 24. | <p>La capacité d'emmagasinement d'un bassin de rétention à retenue prolongée (sec et humide) doit être majorée afin de tenir compte d'un espace de réserve pour l'accumulation des sédiments. L'ingénieur doit indiquer la quantité considérée de sédiments qui doit être accumulée dans le bassin avant de le nettoyer. Ce volume doit être retranché de la capacité d'emmagasinement des eaux du bassin. La capacité d'emmagasinement des eaux, en tenant compte de l'espace réservé pour l'accumulation des sédiments, doit correspondre au volume pour le contrôle de la qualité des eaux pluviales.</p> <p>Un ingénieur pourra donc choisir entre prévoir un espace de réserve pour les sédiments plus important et permettant une fréquence d'entretien plus espacée, ou un espace de réserve pour les sédiments plus faible, ce qui requerra un entretien plus fréquent du bassin.</p> <p>La présence d'une unité de prétraitement permet de réduire les apports en sédiments dans le bassin et, par conséquent, de réduire l'espace de réserve requis pour les sédiments.</p> <p>À défaut d'une analyse spécifique, une valeur correspondant à 20 % du volume pour le contrôle qualitatif est recommandée pour l'espace de réserve.</p> <p>La majoration du volume ne considère pas celle prévue pour tenir compte des changements climatiques (voir le point 5).</p> |

## Fossé et noue

|     |   |
|-----|---|
| 25. | <p>Des critères de conception spécifiques s'appliquent à chacun des quatre types de fossés suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Fossé de drainage « conventionnel »;</li><li>2. Fossé engazonné (parfois appelé « biofiltre ») (<a href="#">section 11.6.1 du Guide</a>);</li><li>3. Noue engazonnée (ou « noue sèche ») comprenant généralement un drain perforé (<a href="#">section 11.6.1 du Guide</a>);</li><li>4. Noue avec retenue permanente (<a href="#">section 11.6.2 du Guide</a>).</li></ol> <p>Seuls les fossés de types 2, 3 et 4 permettent un contrôle qualitatif significatif des eaux pluviales.<br/>→ <a href="#">Section 11.6 et figure 11.48 du Guide</a></p>  |
| 26. | <p>Le fossé engazonné est généralement recouvert de pelouse. Cependant, d'autres types de végétaux peuvent avantageusement être utilisés pour améliorer les capacités de traitement et d'infiltration du fossé.</p>   |
| 27. | <p>La noue engazonnée peut avoir une variante qui prévoit de petits barrages (<i>check dams</i>) pour ralentir et retenir l'eau afin de favoriser l'infiltration. En outre, de petits barrages sont parfois nécessaires lorsque la pente d'écoulement est trop abrupte (&gt; 2 %).</p> <p>La conception du seuil déversoir est importante pour éviter l'érosion sur les flancs et à l'aval du seuil. À cette fin, certains critères de conception (touchant notamment la géométrie du seuil) devraient correspondre à ceux qui sont présentés dans la <a href="#">fiche technique</a> préparée par le <i>Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des bassins versants</i> (RAPPEL) et par les MRC de Brome-Missisquoi et du Granit.</p> |
| 28. | <p>Les fossés engazonnés prévoient une faible hauteur d'écoulement (hauteur recommandée de moins de 100 mm) où la friction causée par la végétation est importante. Le coefficient <i>n</i> de Manning doit tenir compte de cet effet. Une valeur de l'ordre de 0,3 est recommandée.</p> <p>→ <a href="#">Section 11.6.1 et figure 11.53 du Guide</a></p>   |
| 29. | <p>Il est fortement recommandé que les fossés soient végétalisés plutôt qu'enrochés. La végétation dans les fossés permet à la fois de filtrer et de réduire le réchauffement des eaux, ainsi que de réduire les vitesses d'écoulement. L'enrochement ne devrait être utilisé que dans les cas de pentes fortes (&gt; 10 %), de forts débits ou de problèmes d'érosion récurrents.</p> <p>→ <a href="#">Guide technique – Gestion environnementale des fossés</a></p>   |

## Infiltration

|     |  |
|-----|--|
| 30. | <p>La base d'une unité d'infiltration devrait être à au moins 1,0 m au-dessus du niveau maximal moyen saisonnier des eaux souterraines (NMMS).</p>   |
| 31. | <p>Le Ministère a produit une <a href="#">fiche d'information</a> sur les eaux usées dans laquelle une méthode de détermination du NMMS est indiquée. La détermination du NMMS selon cette méthode peut être appliquée pour la conception d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales. Le <a href="#">Natural Resources Conservation Service</a> (NRCS) des États-Unis fournit aussi des renseignements utiles relativement à la détermination du NMMS.</p> |
| 32. | <p>En raison de leurs racines, les végétaux maintiennent la capacité d'infiltration du sol et peuvent prévenir son colmatage. L'usage de végétaux qui développent un réseau racinaire vaste et profond est recommandé dans les zones d'infiltration.</p>   |
| 33. | <p>L'annexe B du Guide présente les méthodes permettant de caractériser des sites pour l'infiltration.<br/>→ <a href="#">Annexe B du Guide</a></p>   |
| 34. | <p>Un facteur de sécurité de 2 à 3 devrait être appliqué aux valeurs d'infiltration mesurées sur le terrain pour tenir compte du colmatage à long terme.<br/>→ <a href="#">Section 6.6 et annexe B du Guide</a></p>  |
| 35. | <p>Des ouvrages de prétraitement devraient toujours être prévus en amont des ouvrages d'infiltration. Ceci est particulièrement critique pour les ouvrages d'infiltration situés sous terre.<br/>→ <a href="#">Section 11.2.1 du Guide</a></p>   |

### Calcul des vitesses de sédimentation

|     |   |
|-----|---|
| 36. | Pour la détermination des particules-cibles à sédimenter, voir l'élément n° 43.   |
| 37. | La vitesse de sédimentation peut être estimée par la loi de Stokes, dont l'application dépend du nombre de Reynolds. L'adaptation de la loi de Stokes par <a href="#">Cheng (1997)</a> , qui permet le calcul de la vitesse de sédimentation pour toutes les valeurs du nombre de Reynolds, est recommandée.  |
| 38. | La loi de Stokes (et son adaptation par <a href="#">Cheng [1997]</a> ) permet d'estimer les vitesses de sédimentation de particules en conditions idéales. Cependant, les conditions de sédimentation de particules fines ne sont jamais idéales dans un bassin (notamment en raison de l'effet de turbulence). De plus, des incertitudes liées au facteur de forme des particules et à la densité des particules subsistent. Dans ces conditions, <b>un facteur de sécurité de 3</b> est recommandé. Par conséquent, les vitesses de sédimentation prédites par la loi de Stokes pour les particules fines doivent être divisées par 3 si la conception d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales requiert le calcul de la vitesse de sédimentation des particules. |
| 39. | Les calculs de sédimentation devraient considérer une température de l'eau de 10 °C.  |

### Critère de conception - Contrôle de l'érosion

|     |   |
|-----|---|
| 40. | Le potentiel d'érosion d'un cours d'eau peut être analysé par différentes méthodes. À cet effet, le guide de gestion des eaux pluviales de l'Ontario propose une approche simplifiée ainsi qu'une approche détaillée.<br>→ <a href="#">Chapitre 9 du Guide</a>  |
| 41. | Lorsqu'une problématique d'érosion est décelée, le contrôle recommandé consiste à effectuer une rétention prolongée (24 heures) des débits après développement associés à une pluie de type NRCS (anciennement SCS) de période de retour de 1 an et ayant une durée de 24 heures.<br>→ <a href="#">Tableau 11.7 du Guide</a>          |
| 42. | L'intensité de précipitation d'une période de retour de 1 an peut être évaluée à partir d'une analyse statistique de données météorologiques locales. Autrement, une estimation peut être obtenue en considérant 75 % de l'intensité de précipitation ayant une période de retour de 2 ans.<br>→ <a href="#">Section 9.5 du Guide</a> |

### Critère de conception - Contrôle qualitatif

|     |  |
|-----|--|
| 43. | La courbe granulométrique de référence qui doit être utilisée aux fins du calcul de performance est celle décrite à la section 3.1 de la <a href="#">procédure d'essai en laboratoire pour les dessableurs-déshuileurs</a> publiée par le programme VTE du Canada.<br>Selon cette courbe, une performance d'enlèvement de 60 % et 80 % des MES correspond à l'enlèvement des particules de 35 µm et 8 µm respectivement. |
| 44. | Le critère général de conception pour le contrôle qualitatif est de traiter 90 % des événements de précipitation annuellement.   |
| 45. | La conception d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales est basée : <ol style="list-style-type: none"><li>1. Soit sur un critère de volume de ruissellement;</li><li>2. Soit sur un critère de débit de pointe de ruissellement.</li></ol>  |

| 46.             | <p>Pour les ouvrages de gestion des eaux pluviales visant un contrôle qualitatif et dont la conception est basée sur un critère de <b>volume</b>, le volume de conception représentant 90 % des événements de précipitation est calculé en utilisant une hauteur de précipitation de 25 mm. Cette valeur n’inclut pas de majoration pour tenir compte des effets des changements climatiques.</p> <p>Il est possible d’effectuer une analyse spécifique, basée sur des données pluviométriques locales, si le même traitement que celui utilisé dans le Guide est appliqué aux données. Ainsi :</p> <p>A. Seuls ont été considérés les événements dont la hauteur totale de précipitation est supérieure à 1 mm;<br/>ET</p> <p>B. La durée interévénements de précipitation est de plus de 6 heures.</p> <p>→ <a href="#">Section 8.4 du Guide</a></p>  |                 |  |  |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
|-----------------|---|-----------------|--|--|-----------------|--|---|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|----|------|--|-----|------|-----|------|--|-----|------|-----|------|--|-----|------|-----|------|--|-----|------|-----|------|--|-----|------|-----|-------|--|-----|------|-----|-------|--|-----|------|-----|-------|--|-----|------|-----|------|--|-----|------|-----|------|--|--|--|
| 47.             | <p>Pour les ouvrages de gestion des eaux pluviales visant un contrôle qualitatif et dont la conception est basée sur un critère de <b>débit de pointe</b>, le débit de conception représentant 90 % des événements de précipitation peut être calculé :</p> <p>A. Par la méthode rationnelle, en utilisant une intensité de pluie correspondant à une période de retour de 6 mois basée sur les données pluviométriques d’une station météorologique locale. Une intensité ayant une période de retour de 6 mois peut être estimée en considérant 65 % de l’intensité ayant une période de retour de deux ans; OU</p> <p>B. Par modélisation d’écoulement, en utilisant la pluie de type Chicago présentée à la figure 8.20 du Guide et dont les valeurs d’intensité sont reportées dans le Tableau 1.</p> <p>Tableau 1 Distribution des intensités de la précipitation de type Chicago de la figure 8.20 du <i>Guide de gestion des eaux pluviales</i> du Québec</p> <table border="1" data-bbox="358 947 1252 1650"> <thead> <tr> <th>Temps (minutes)</th> <th>Intensité de précipitation (millimètres/heure)</th> <th></th> <th>Temps (minutes)</th> <th>Intensité de précipitation (millimètres/heure)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0,00</td><td></td><td>190</td><td>4,41</td></tr> <tr><td>10</td><td>1,35</td><td></td><td>200</td><td>3,73</td></tr> <tr><td>20</td><td>1,42</td><td></td><td>210</td><td>3,27</td></tr> <tr><td>30</td><td>1,50</td><td></td><td>220</td><td>2,91</td></tr> <tr><td>40</td><td>1,59</td><td></td><td>230</td><td>2,64</td></tr> <tr><td>50</td><td>1,71</td><td></td><td>240</td><td>2,43</td></tr> <tr><td>60</td><td>1,84</td><td></td><td>250</td><td>2,25</td></tr> <tr><td>70</td><td>2,00</td><td></td><td>260</td><td>2,10</td></tr> <tr><td>80</td><td>2,21</td><td></td><td>270</td><td>1,98</td></tr> <tr><td>90</td><td>2,48</td><td></td><td>280</td><td>1,87</td></tr> <tr><td>100</td><td>2,85</td><td></td><td>290</td><td>1,77</td></tr> <tr><td>110</td><td>3,37</td><td></td><td>300</td><td>1,69</td></tr> <tr><td>120</td><td>4,23</td><td></td><td>310</td><td>1,62</td></tr> <tr><td>130</td><td>5,93</td><td></td><td>320</td><td>1,54</td></tr> <tr><td>140</td><td>17,37</td><td></td><td>330</td><td>1,48</td></tr> <tr><td>150</td><td>34,23</td><td></td><td>340</td><td>1,43</td></tr> <tr><td>160</td><td>19,07</td><td></td><td>350</td><td>1,38</td></tr> <tr><td>170</td><td>7,54</td><td></td><td>360</td><td>1,33</td></tr> <tr><td>180</td><td>5,49</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>→ <a href="#">Chapitre 8 du Guide</a></p> | Temps (minutes) | Intensité de précipitation (millimètres/heure) |  | Temps (minutes) | Intensité de précipitation (millimètres/heure) | 0 | 0,00 |  | 190 | 4,41 | 10 | 1,35 |  | 200 | 3,73 | 20 | 1,42 |  | 210 | 3,27 | 30 | 1,50 |  | 220 | 2,91 | 40 | 1,59 |  | 230 | 2,64 | 50 | 1,71 |  | 240 | 2,43 | 60 | 1,84 |  | 250 | 2,25 | 70 | 2,00 |  | 260 | 2,10 | 80 | 2,21 |  | 270 | 1,98 | 90 | 2,48 |  | 280 | 1,87 | 100 | 2,85 |  | 290 | 1,77 | 110 | 3,37 |  | 300 | 1,69 | 120 | 4,23 |  | 310 | 1,62 | 130 | 5,93 |  | 320 | 1,54 | 140 | 17,37 |  | 330 | 1,48 | 150 | 34,23 |  | 340 | 1,43 | 160 | 19,07 |  | 350 | 1,38 | 170 | 7,54 |  | 360 | 1,33 | 180 | 5,49 |  |  |  |
| Temps (minutes) | Intensité de précipitation (millimètres/heure)  |                 | Temps (minutes)                                | Intensité de précipitation (millimètres/heure) |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 0               | 0,00  |                 | 190  | 4,41   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 10              | 1,35  |                 | 200  | 3,73   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 20              | 1,42  |                 | 210  | 3,27   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 30              | 1,50  |                 | 220  | 2,91   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 40              | 1,59  |                 | 230  | 2,64   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 50              | 1,71  |                 | 240  | 2,43   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 60              | 1,84  |                 | 250  | 2,25   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 70              | 2,00  |                 | 260  | 2,10   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 80              | 2,21  |                 | 270  | 1,98   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 90              | 2,48  |                 | 280  | 1,87   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 100             | 2,85  |                 | 290  | 1,77   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 110             | 3,37  |                 | 300  | 1,69   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 120             | 4,23  |                 | 310  | 1,62   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 130             | 5,93  |                 | 320  | 1,54   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 140             | 17,37   |                 | 330  | 1,48   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 150             | 34,23   |                 | 340  | 1,43   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 160             | 19,07   |                 | 350  | 1,38   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 170             | 7,54  |                 | 360  | 1,33   |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 180             | 5,49  |                 |  |  |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 48.             | <p>Les ouvrages de gestion des eaux pluviales placées en série devraient d’abord être installées, de l’amont vers l’aval, en ordre croissant de performance d’enlèvement des MES. En second lieu, elles devraient être installées en ordre croissant de performance d’enlèvement des nutriments. Enfin, elles devraient être installées selon leur facilité d’entretien.</p> <p>Les séparateurs hydrodynamiques doivent être installés en amont d’une chaîne de traitement et, en particulier, en amont (plutôt qu’en aval) d’un bassin de rétention destiné à réduire les matières en suspension.</p> <p>→ <a href="#">Section 8.6 du Guide</a></p>  |                 |  |  |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |
| 49.             | <p>Lorsque plusieurs ouvrages de gestion des eaux pluviales sont installées en série, le pourcentage global d’enlèvement des polluants devrait être établi avec l’équation 8-8 du Guide.</p>  |                 |  |  |                 |  |   |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |    |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |       |  |     |      |     |      |  |     |      |     |      |  |  |  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Ainsi, pour établir la performance globale de réduction de la concentration en <b>MES</b>, il faut considérer les performances individuelles de réduction des <b>MES</b> de chacun des ouvrages de gestion des eaux pluviales de la chaîne de traitement.</p> <p>De même, pour établir la performance globale de réduction de la concentration en <b>phosphore total</b>, il faut considérer les performances individuelles de réduction du <b>phosphore total</b> de chacun des ouvrages de gestion des eaux pluviales de la chaîne de traitement.</p> |
|--|--|

### Réseau mineur

|     |   |
|-----|---|
| 50. | <p>Un réseau d'égout pluvial doit idéalement s'écouler à pression atmosphérique. Si un réseau doit s'écouler sous pression, l'établissement de la ligne piézométrique maximale acceptable doit tenir compte des drains de fondation et du potentiel d'inondation des sous-sols des bâtiments raccordés sur le réseau.</p> <p>→ <a href="#">Section 7.8.1.3 du Guide</a></p> |
| 51. | <p>Pour prévenir les dépôts de sédiments et une perte de capacité des conduites, la vitesse minimale recommandée pour l'autocurage est de 0,9 m/s pour la conduite coulant pleine.</p> <p>→ <a href="#">Section 7.8.1.5 du Guide</a></p>  |
| 52. | <p>La pente d'installation des conduites devrait être de 0,08 % minimalement.</p> <p>→ <a href="#">Section 7.8.1.5 du Guide</a></p>   |
| 53. | <p>Lorsque des changements de diamètres de conduite surviennent dans le réseau, les couronnes des conduites devraient être ajustées au même niveau. Un raccordement de radier à radier ne devrait pas être privilégié.</p> <p>→ <a href="#">Section 7.8.1.4 du Guide</a></p>  |
| 54. | <p>Une chute minimale de 30 mm est recommandée dans un regard où il n'y a pas de changement de diamètre ni de changement de direction. Avec un changement de direction (toujours sans changement de diamètre), une chute minimale de 60 mm est recommandée.</p> <p>→ <a href="#">Section 7.8.1.4 du Guide</a></p>   |

### Lexique

|       |   |
|-------|---|
| Guide | Guide de gestion des eaux pluviales du Québec         |
| MES   | Matières en suspension                                |
| MTQ   | Ministère des Transports du Québec                    |
| NMMS  | Niveau maximal moyen saisonnier des eaux souterraines |