



Systemes de bâtiments en acier : Gestion efficace des coûts afférents aux eaux pluviales

Introduction

L'une des questions que les gens posent fréquemment lorsqu'ils envisagent un système de bâtiment en acier est : « Comment pourrais-je gérer l'eau pluviale efficacement? » Dans le cas des toitures plates traditionnelles, l'eau de pluie est retenue sur l'aire de toit et s'égoutte graduellement dans une canalisation d'évacuation des eaux pluviales. Toutefois, cette pratique fait l'objet d'études de plus en plus approfondies pour de nombreuses raisons environnementales et d'entretien, incluant les risques augmentés de fuites, particulièrement lorsque la membrane prend de l'âge. Dans la présente feuille d'information, nous décrivons comment les systèmes de bâtiments en acier peuvent gérer l'écoulement des eaux pluviales de manière efficace sur le plan économique.

Les bilans hydrologiques sont souvent compromis par l'aménagement des terrains. Le changement le plus appréciable est une augmentation de l'écoulement de l'eau de pluie, causée par l'ajout de surfaces étanches telles que des toitures, des rues et des aires de stationnement. Les grands volumes de ruissellement et les plus grands débits de pointe suivant un aménagement de terrain, peuvent causer des millions de dollars de dommages donnant lieu à :

- des surcharges des égouts pluviaux existants,
- des surcharges des stations d'épuration des eaux usées,
- des nappes phréatiques rabattues,
- une érosion du sol,
- une augmentation de la pollution des cours d'eau et des lacs,
- un envasement excessif des cours d'eau et des lacs.

Pour minimiser ces incidences, une analyse des capacités des installations pluviales en aval existantes est une partie essentielle d'une planification préalable à un aménagement.

Qu'est-ce que la gestion des eaux pluviales?

La gestion des eaux pluviales est le contrôle du ruissellement provenant des secteurs urbains, pour réduire les impacts du développement sur l'environnement en aval. Généralement, la quantité des écoulements est contrôlée, mais les améliorations de la qualité de l'eau peuvent aussi être un facteur à prendre en considération dans les projets de construction.

Le contrôle de la quantité, qui limite l'érosion et les inondations, comporte :

- le contrôle du débit de pointe
- la restriction ou l'optimisation des débits en aval
- le contrôle de la température

Le contrôle de la qualité, qui limite les impacts sur l'environnement, réduit :

- les solides, les déchets et le sable en suspension
- les huiles et les produits chimiques flottables
- les métaux lourds
- l'azote et les phosphates

Les sols sableux en profondeur filtreront naturellement les impuretés des eaux de pluie tandis qu'elle s'infiltrera pour recharger la nappe phréatique. Dans les secteurs à sol mince ou rocailleux, l'eau de pluie peut atteindre la nappe phréatique rapidement, rendant les contrôles d'infiltration nécessaires pour empêcher la contamination.

Conception de préaménagement

Les caractéristiques des bassins versants d'un aménagement planifié peuvent se prédire exactement à l'aide d'un logiciel commercial. L'écoulement maximal prévu peut alors être comparé aux niveaux historiques du terrain avant l'aménagement, et aux capacités acceptables des systèmes de drainage en place. Les quantités écoulées suivant l'aménagement, en excès des limites établies, devront être contrôlées à l'aide d'une ou de plusieurs des options proposées ici.

Hydrologie

Le premier élément à inclure dans la conception d'un système de rétention des eaux est le développement d'hydrogrammes, décrivant les conditions du site, avant et après son aménagement. Un hydrogramme est une représentation du ruissellement sur une certaine période, comme illustré à la figure 1. L'hydrogramme des conditions suivant un aménagement représente le débit entrant, qui servira à la conception d'un système de rétention des eaux pluviales. Lorsque le débit entrant est connu et comparé au débit permmissible du système de rétention des eaux, le volume d'entreposage requis peut alors être calculé. L'objectif de la conception est de réduire le débit de pointe du ruissellement post-aménagement, de manière qu'il ne soit pas plus important que le ruissellement qui existait avant l'aménagement.

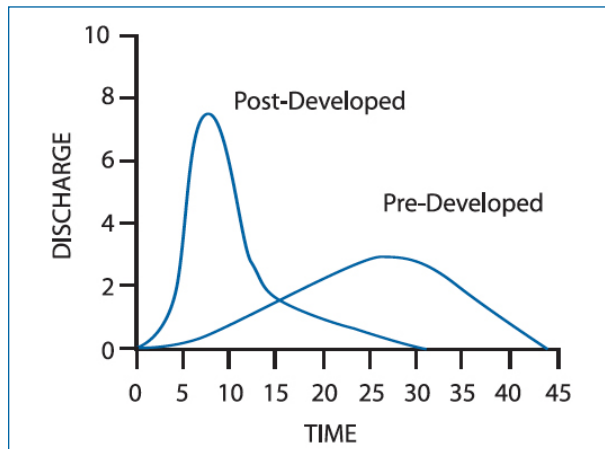


Figure 1 : Écoulement des eaux pluviales au fil du temps

Quelle est la relation entre la gestion des eaux pluviales et les systèmes de bâtiment en acier?

Tous les types de bâtiments ont une influence sur la gestion des eaux pluviales. Toutefois, l'on croit à tort que les systèmes de bâtiments en acier sont désavantagés parce qu'ils n'incorporent pas de toiture plate pour retenir les eaux de pluie. Bien qu'un toit plat puisse contribuer à la gestion de l'eau de pluie, une rétention d'eau importante sur la toiture présente plusieurs inconvénients, dont l'augmentation des charges structurelles, et des conditions plus sévères pour le revêtement d'étanchéité (avec une augmentation des risques de fuites). Les systèmes de bâtiments en acier utilisent généralement des toitures d'acier inclinées et gèrent les écoulements d'eaux pluviales à l'aide d'autres genres de contrôles.

Installations de rétention des eaux pluviales : Contrôle de la quantité et de la qualité

Chaque fois que des études de planification indiquent que des installations existantes en aval ne peuvent

prendre en charge les augmentations d'écoulements prévues, ces dernières peuvent servir à stabiliser les débits d'écoulement. De tels systèmes recueillent et emmagasinent temporairement les ruissellements excédentaires, et déchargent l'eau à des débits respectant les niveaux prédéterminés. Les systèmes souterrains et de surface conviennent autant l'un que l'autre.

Solutions de gestion es eaux pluviales

A) Toiture

La retenue d'eau sur la toiture est une approche courante de la gestion des eaux pluviales. Cette méthode utilise la zone plate de la toiture, de pair avec des drains à écoulement contrôlé pour ralentir la vidange de l'eau de pluie dans les égouts pluviaux.

Coûts :

- Minimales Avantages :
- Long taux de diminution à cause d'un faible débit
- Système à conduite unique
- Contamination limitée permettant le contournement d'instruments de gestion de qualité

Inconvénients :

- L'augmentation de la température de l'eau peut avoir des répercussions sur les pêcheries en aval
- Flexion ou détérioration du revêtement d'étanchéité
- Plus d'entretien
- Assurances contre les risques plus élevées
- Durée utile plus courte
- Considérations structurelles (c.-à-d. formation de flaques d'eau et d'accumulation de glace)
- Fuites potentielles dues à la pression hydraulique
- Infestation des eaux stagnantes



Figure 2: Typical sloped roof building site



Figure 3 : Les parcs de stationnement sont parfois idéaux pour contrôler les eaux pluviales

B) Pavage (Parc de stationnement)

L'eau de pluie, incluant l'eau de la toiture, peuvent être retenues sur les surfaces pavées. La vidange de l'eau des bassins-versants est contrôlée par des ouvrages de vidange qui restreignent le débit.

Coûts :

- Minimes Avantages :
- La majorité des coûts se situent à l'étape de la conception et de l'approbation
- Le nivellement peut servir à diriger le débit du ruissellement et à conserver l'eau sur la propriété
- Les systèmes pluviaux canalisés contrôlent et dirigent le ruissellement dans le réseau de drainage en aval

Inconvénients :

- Possibilité d'inconvénients à court terme pour les piétons
- Plus d'entretien, particulièrement l'hiver
- Profondeurs permises limitées dans les parcs de stationnement
- Pas de hauteur-débit de décharge
- Des pentes de stationnement difficiles peuvent être requises



C) Étang ornamental

Si le site le permet, un étang peut être incorporé pour retenir l'eau et la laisser s'écouler graduellement dans le réseau de drainage, s'infiltrer ou s'évaporer.

Coûts :

- Élevés Avantages :
- Écologiquement rationnel
- Peut inclure des contrôles de qualité
- Peut être esthétiquement plaisant (à un certain prix)

Inconvénients :

- Requier de l'espace paysager
- Requier un écart vertical pour la réception et l'évacuation
- Requier un entretien routinier
- Risques de sécurité pour la santé associés à l'eau stagnante

D) Rétenion souterraine/systèmes de rétention

Lorsqu'un contrôle est nécessaire, les systèmes de rétention souterrains fabriqués avec des buses en tôle ondulée (BTO) se sont avérés être un moyen efficace pour atténuer les ruissellements de pointe. Ces systèmes de rétention font partie intégrante du système d'évacuation des eaux de pluie et consistent en des aires d'entreposage temporaires des excédents d'eaux pluviales. Les installations de rétention souterraines commencent à retenir les eaux de ruissellement lorsque le débit entrant excède le débit d'écoulement admissible. Un système de rétention accumule l'eau et l'évacue sur une certaine période de temps.

Les systèmes de rétention souterrains à BTO peuvent être dimensionnés et formés conformément à la plupart des besoins de rétention spécifiques à chaque site. Des sections légères peuvent être assemblées rapidement pour réduire les coûts d'installation et écourter le temps de développement du site. La souplesse à l'égard des dimensions, des formes et des raccords, permet aux concepteurs d'adopter presque tous les plans concevables. Les trous d'homme, les puisards, les coudes et les raccords en T sont fabriqués en usine, ce qui simplifie l'installation sur le terrain.



Figure 4 : Étang de gestion des eaux pluviales



Figure 5 : Les systèmes de rétention à buses en tôle ondulée sont discrets et dimensionnés conformément aux exigences du site

La durabilité des systèmes de rétention à BTO est un facteur non déterminant. Le ruissellement est habituellement inoffensif sur l'acier à enduit métallique et le remblai granulaire forme un environnement souple. Lorsque des débits plus corrosifs sont prévus, des revêtements alternes et des canalisations à parois plus épaisses sont des options qui peuvent servir à satisfaire à presque toutes les exigences de durée utile.

Coûts :

- Modérés (peuvent être récupérés à cause des coûts d'entretien de toiture moindres à inexistantes)
- Conception

Avantages :

- Empreinte rétrécissable peut être adapté en maximisant la conception du stockage
- La fabrication sur mesure peut s'adapter à tous les détails du site
- Emplacement pratique – sous terre
- Moins d'inconvénients pour les piétons
- Vidange graduelle possible
- Gère le volume pour améliorer la fonctionnalité du système de gestion de la qualité de l'eau
- Peut être conçu pour l'alimentation d'une nappe souterraine
- Peut être conçu pour la rétention, et d'autres utilisations de l'eau

Conclusions

La gestion des eaux pluviales est nécessaire dans tout projet de construction de bâtiment qui modifie les caractéristiques naturelles du ruissellement du site. La gestion des eaux pluviales peut être accommodée de nombreuses façons, chacune ayant des coûts et des avantages particuliers. Les systèmes de bâtiment en acier incorporant une toiture métallique inclinée sont très avantageux à l'égard du coût de cycle de vie du projet, incluant l'installation de systèmes de gestion des eaux pluviales.

Informations supplémentaires

Pour obtenir des informations supplémentaires sur les produits de la tôle d'acier pour le bâtiment ou pour commander des publications de l'ICTAB, écrivez à l'ICTAB à l'adresse ci-dessous, ou visitez le site Web au www.cssbi.ca.