

DIRECTION DU GÉNIE

Gestion des eaux pluviales de la Ville de Trois-Rivières

Validation des calculs



Gestion des eaux pluviales de la Ville de Trois-Rivières

Validation des calculs

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
No de révision	Date	Description de la modification et de l'émission
0	Septembre 2018	Pour commentaires
1	Janvier 2019	Final
2	Mai 2019	Final révisé
3	Mars 2021	Modification du règlement sur les critères de rejet

Préface

Ce document a été élaboré afin de faciliter l'analyse d'un projet assujéti à une demande de permis selon le Règlement sur les permis et certificats (2010, chapitre 57) et le Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14) de la Ville de Trois-Rivières. Tous les éléments importants à détailler au rapport technique et aux plans sont présentés dans ce document. Deux exemples sont également proposés afin d'établir une démarche uniforme à travers les différents projets.

Ce guide vient en complément aux règlements cités précédemment. De plus, les normes énoncées dans le *Guide sur la gestion des eaux pluviales* du gouvernement du Québec, avec la participation du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) ainsi que dans le code de conception d'un système de gestion des eaux pluviales admissible à une déclaration de conformité du MELCC y sont citées. Certains projets peuvent également être assujettis à des demandes d'autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

Ce document n'a aucune valeur légale. Dans tous les cas, les versions les plus à jour des lois et réglementations en vigueur ont préséance sur ce présent Guide.

Important

Préautorisation du critère de rejet

Comme l'indique le Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14), tout projet doit faire l'objet d'une analyse réalisée par la Direction du génie. Cette analyse a pour but de vérifier le taux de rejet (litres/seconde par hectare) qui sera autorisé en fonction des infrastructures existantes de la Ville ainsi que la conformité des ouvrages projetés.

En conséquence, une demande préalable de confirmation du taux de rejet permis doit être réalisée. Cette demande doit être réalisée via le service des permis de la Ville de Trois-Rivières, en fournissant une brève description du projet ainsi qu'un plan sommaire des travaux projetés incluant l'identification des superficies modifiées, et si requis, une démonstration des coefficients de ruissellement avant et après projet.

Documents à fournir pour approbation

Afin de procéder à l'étude d'un projet assujéti aux règlements énoncés précédemment, toutes les informations suivantes doivent être fournies avec la demande sans quoi, l'analyse du dossier ne pourra être réalisée par la Ville de Trois-Rivières. **Le formulaire à remplir se trouve à l'Annexe B du présent formulaire, et doit être remis au dépôt du rapport de drainage.**

Rapport

- Description du projet;
- Superficie totale et superficies correspondantes à chaque type de surface incluant leur coefficient de ruissellement respectif;
- Identification du débit de rejet permis;
- Calculs de rétention complets selon la méthode rationnelle et les courbes Intensité/Durée/Fréquence (IDF) de la Ville de Trois-Rivières incluant les volumes ruisselés, de sortie et de rétention;
- Explication du système de rétention incluant les calculs de conception;
- Courbe du régulateur de débit sélectionné, le cas échéant;
- Rapport de laboratoire démontrant la perméabilité du sol si la rétention des eaux pluviales se fait par infiltration;
- Programme d'entretien et de maintenance de l'ouvrage proposé.

Plans

Renseignements indiqués à l'article 47 de la section V du Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14), notamment :

- Identification des bassins de drainage et des différents types de surface;
- Identification des pentes de drainage;
- Identification des zones de rétention incluant la superficie et le niveau de la hauteur d'eau de rétention;
- Localisation du régulateur de débit incluant le type, le débit et la tête d'eau;
- Localisation des drains pour la rétention en toiture incluant le type, le débit et la tête d'eau.

Les plans doivent être à l'échelle;

Fournir les plans en format « dwg » et en PDF

La fiche qui indique tous les éléments précédents doit être complétée par l'ingénieur concepteur et remise avec les documents pour approbation par la ville. Cette fiche se trouve en annexe.

Table des matières

Vérification d'un calcul de drainage	7
1. Description du projet.....	7
2. Critère de rejet.....	7
3. Caractérisation et calcul des surfaces	7
4. Débit non régulé	8
5. Débit régulé	9
6. Calcul du volume de rétention requis	10
7. Élaboration du système de rétention des eaux pluviales.....	10
Conclusion.....	11
Exemple avec rejet et infiltration.....	12
Exemple avec 2 points de rejet.....	19

Annexe A Équations de régression des courbes Intensité-Durée-Fréquence

Annexe B Formulaire de vérification du calcul de rétention des eaux pluviales

Annexe C Secteur de restrictions relatif aux eaux pluviales

Annexe D Zone de protection des puits municipaux

Vérification d'un calcul de drainage

1. Description du projet

La localisation et la description générale du lot doivent être énoncées. L'adresse doit également être indiquée.

Les projets d'agrandissement, de réaménagement ou de réfection doivent clairement être indiqués aux plans et explicités dans le rapport. Pour les projets de construction, une explication générale des espaces aménagés nécessitant une gestion des eaux pluviales doit être donnée. Si des restrictions spéciales sont applicables, le demandeur doit les citer. À titre d'exemple, la présence d'un ruisseau avec bande riveraine à respecter doit être mentionnée dans le rapport.

2. Critère de rejet

Tout projet visé par le Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14) doit faire l'objet d'une analyse réalisée par la Direction du génie. Cette analyse a pour but de vérifier le taux de rejet (litres/seconde par hectare) qui sera autorisé en fonction des infrastructures existantes de la Ville.

Certaines restrictions s'appliquent dans les secteurs de restrictions élevées et modérées (voir l'annexe C du présent guide). Il est interdit d'augmenter le débit total des eaux pluviales et de ruissellement qui est rejeté au réseau d'égout unitaire ou dans un réseau d'égout pluvial qui se rejette au réseau d'égout unitaire.

En conséquence, il est demandé d'obtenir une préautorisation du critère de rejet auprès de la Ville de Trois-Rivières avant l'élaboration du système de gestion des eaux pluviales d'un projet assujetti.

3. Caractérisation et calcul des surfaces

Les différentes surfaces du projet doivent être caractérisées selon leur capacité à faire ruisseler la pluie. Les coefficients de ruissellement à utiliser pour les projets de rétention des eaux pluviales sont présentés au tableau à la page suivante.

Tableau 1 – Coefficients de ruissellement

Type de surface	Coefficient de ruissellement
Béton bitumineux	0,90
Béton de ciment	0,95
Gazon	0,25
Toiture	0,95
Surface en granulats	0,55
Boisé	0,10

La méthode de calcul de drainage des eaux pluviales de la ville propose l'utilisation d'un coefficient de ruissellement pondéré des différentes surfaces du projet. Le coefficient pondéré est calculé à partir de la formule suivante :

$$C_p = \frac{1}{A_t} \sum A_i C_i$$

Où

C_p est le coefficient pondéré;

A_t est l'aire totale du projet;

A_i sont les aires respectives des différentes surfaces selon leur coefficient;

C_i est le coefficient de ruissellement par type de surface.

4. Débit non régulé

Le débit non régulé correspond aux eaux rejetées sans contrôle sur le lot ou vers le réseau d'égout. Le débit de rejet non régulé doit être calculé avec un temps de concentration minimal de 15 minutes. Comme il est présenté dans le *Guide de gestion des eaux pluviales*¹, ce débit est évalué selon l'équation suivante.

$$Q_{NR} = 2,78 \cdot C_p \cdot I \cdot A$$

Où

Q_{NR} est le débit non régulé en litres/seconde;

C_p est le coefficient pondéré;

I est l'intensité de la pluie en millimètres/heure;

A est la superficie en hectares.

¹ Gouvernement du Québec, Guide de gestion des eaux pluviales (2014)

L'intensité, pour une récurrence 1/25 ans, est obtenue à l'aide de la formule présentée ci-après. Pour plus de renseignements sur les coefficients utilisés, veuillez vous référer au Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14).

$$I = \frac{1487,70}{(t_c + 7,40)^{0,898}}$$

L'intensité est fixée en fonction du temps de concentration qui se calcule à partir de la formule du temps de concentration. Veuillez noter que, pour un projet d'infiltration, un temps de concentration de 60 minutes peut être retenu.

$$t_c = \frac{3,26 (1,1 - C_p) \cdot L_c^{0,5}}{S_c^{0,33}}$$

Où

t_c est le temps de concentration en minutes;

C_p est le coefficient pondéré;

S_c est la pente moyenne de la surface drainée en pourcentage;

L_c est la longueur de drainage en mètres.

La longueur L_c correspond à la distance la plus grande qu'une goutte d'eau doit parcourir de son arrivée au sol à l'exutoire du lot. Le débit non régulé doit ensuite être soustrait du débit de rejet permis.

5. Débit régulé

Le débit régulé correspond aux eaux ruisselées et canalisées directement vers le réseau d'égout, le fossé ou le cours d'eau. Le concepteur doit sélectionner un ouvrage de régulation parmi ceux autorisés dans le Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14).

1° régulateur de type bouchon avec mécanisme de contrôle;

2° régulateur à Vortex;

3° plaque ou vanne murale;

4° conduite restrictive;

5° drains de toit à débit contrôlé;

6° pompe électrique.

Il est à noter que pour des débits de rejet inférieurs à 20 L / s, le seul dispositif accepté est le régulateur à Vortex.

Le modèle, le débit, la tête d'eau, la fiche technique ainsi que la courbe de l'ouvrage de régulation doivent être inclus au rapport.

6. Calcul du volume de rétention requis

À l'aide de la méthode rationnelle, les volumes excédentaires d'eaux de ruissellement qui doivent être retenus temporairement sur le terrain sont déterminés à partir des équations de régression des courbes Intensité/Durée/Fréquence (IDF) de la ville de Trois-Rivières (voir Annexe A) pour une pluie d'une récurrence de 25 ans et pondérés de 10 %. Ce volume doit être détaillé au rapport. L'utilisation de méthode de calcul à l'aide de logiciels experts est aussi acceptée.

7. Élaboration du système de rétention des eaux pluviales

Les volumes excédentaires des eaux de ruissellement doivent être retenus temporairement sur le terrain privé en utilisant divers types d'ouvrage de rétention, soient :

- 1° rétention sur le stationnement;
- 2° conduite ou réservoir souterrain surdimensionné;
- 3° rétention sur les aires gazonnées en dépression (bassin « sec »);
- 4° tranchée souterraine de rétention;
- 5° rétention ou infiltration sur les toits;

Une description du système de rétention retenu avec démonstration du volume de rétention doit être présentée dans le rapport.

Les ouvrages doivent être conçus pour permettre un entretien efficace et en assurer la pérennité (ex. : avoir un système de récupération des sédiments avant un ouvrage d'infiltration). Il est à noter que, si la rétention en surface est retenue comme système, la surface d'accumulation d'eau doit être identifiée sur les plans. La ville de Trois-Rivières limite la hauteur d'eau à 200 millimètres au-dessus d'un puisard.

Lorsque le projet se situe dans un secteur desservi par un égout combiné et que la nature du sol le permet, il est de bonne pratique d'envisager un ouvrage d'infiltration pour les eaux de ruissellement. Un temps de concentration de 60 minutes peut alors être considéré si aucun débit de décharge n'est calculé.

La conception des ouvrages d'infiltration ainsi que les essais à réaliser *In Situ* et l'application des résultats de ceux-ci dans les calculs de rétention doivent être réalisés en respectant les énoncés de la Section III du Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14).

De plus, dans les zones de protection des puits municipaux (voir Annexe D du présent guide), le rapport d'un ingénieur, authentifié selon les exigences de l'Ordre des ingénieurs du Québec, doit démontrer que l'aménagement du terrain est conçu pour éviter les risques de contamination pour la nappe phréatique et que la teneur en impureté des eaux n'est pas dangereuse pour la santé et l'environnement

Conclusion

L'émission d'un permis de construction pour les projets assujettis au Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14) et au Règlement sur les permis et certificats (2010, chapitre 57) de la ville de Trois-Rivières est conditionnelle à l'approbation du système de rétention des eaux pluviales.

À la fin des travaux, un certificat de conformité attestant que les travaux concernant le plan de drainage et de rétention des eaux de ruissellement sont conformes aux documents acceptés par la Direction du génie doit être déposé auprès de la Direction de l'aménagement, gestion et développement durable du territoire.

Les exemples de système de rétention qui suivent ont été créés à titre indicatif et ne présentent que des cas généraux de gestion des eaux pluviales. Les exemples ont pour principal objectif de se familiariser avec la méthode présentée dans le présent document. Ils ne représentent qu'un cas parmi tant d'autres. Tous les projets de gestion des eaux pluviales doivent être analysés de façon indépendante selon les différents intrants.

Exemple avec rejet et infiltration

Objet : Rétention des eaux pluviales à l'intersection des rues de l'Exemple et du Calcul

Localisation : Adresse, Trois-Rivières

Date : Septembre 2018

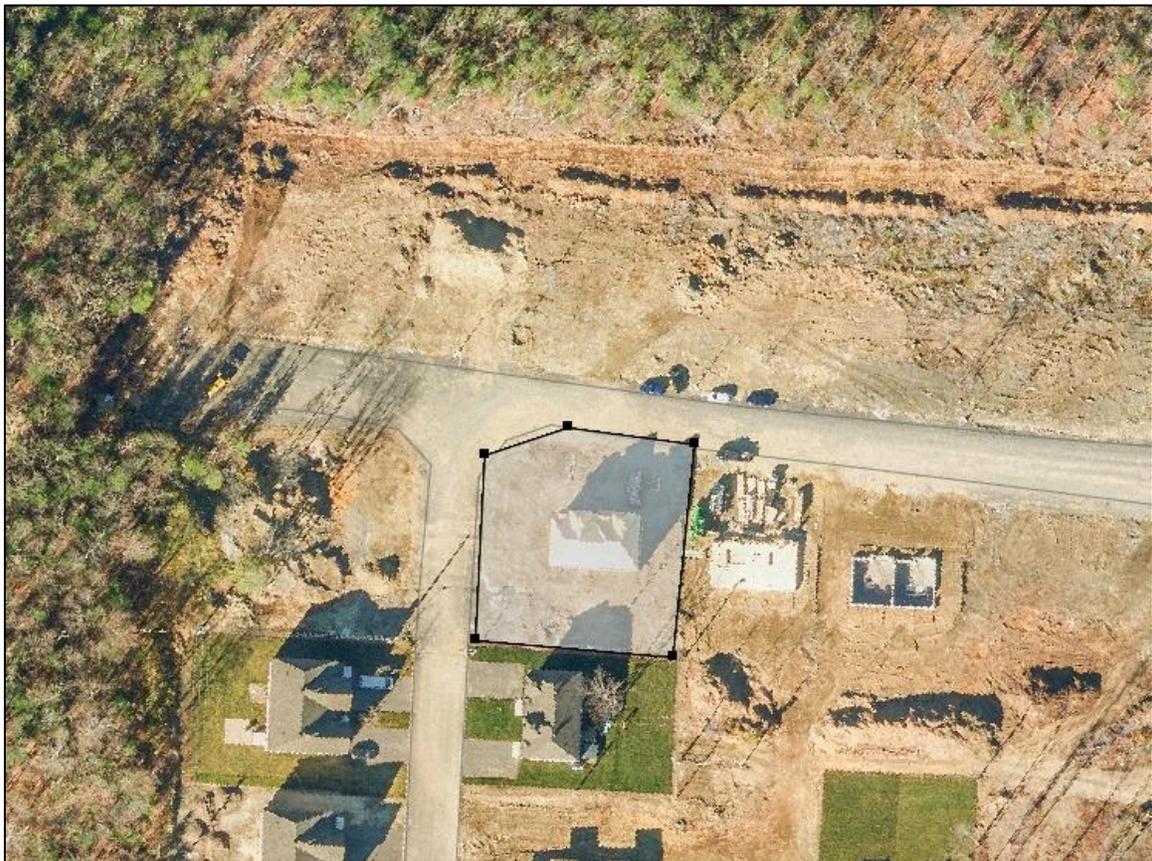


Figure 1 – Localisation du projet

1. Description

La firme Concepteurs a été mandatée pour faire la conception du système de gestion des eaux pluviales de ce terrain suite à l'aménagement d'un nouveau multilogement ainsi que de deux nouveaux espaces de stationnement sur le lot 8 888 888.

2. Critère de rejet

Les critères de drainage de la ville de Trois-Rivières autorisent un rejet maximal de 25 L/s.ha. **Ce débit a été préapprouvé** avant la conception de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales. Les aménagements proposés par la firme permettront la gestion des eaux de ruissellement occasionnées par une pluie de récurrence 1/25 ans, d'une intensité de pluie correspondant aux courbes IDF du règlement, en pondérant le volume généré de 10 %.

Puisque le projet est d'une superficie de 1 742 m², le rejet permis au réseau d'égout pluvial de la ville est de 4,4 L/s.

3. Caractérisation et calcul des surfaces

Le lot est divisé en 2 sous-bassins, soit le sous-bassin 1 qui comprend la partie avant du toit du multilogement, le stationnement avant ainsi que l'espace engazonné, puis le sous-bassin 2 qui comprend l'arrière du toit du multilogement, le stationnement arrière et l'espace arrière engazonné.

Sous-bassin 1

	Superficie (m ²)	Coefficient de ruissellement
Pavage :	150,4	0,90
Béton :	39,3	0,95
Toiture :	148,6	0,95
Gazon :	325,6	0,25
	663,9	Cp = 0,60

Sous-bassin 2

	Superficie (m ²)	Coefficient de ruissellement
Pavage :	363,0	0,90
Béton :	4,3	0,95
Toiture :	162,4	0,95
Gazon :	548,2	0,25
	1 077,9	Cp = 0,58

4. Débit non régulé

Le calcul du débit non régulé n'est pas applicable dans cet exemple-ci, mais si applicable, il faudra le détailler et soustraire la valeur obtenue au critère de rejet permis.

5. Débit régulé

Étant donné que seul le sous-bassin 1 sera régulé vers le réseau municipal, le rejet total de 4,4 l/s est accepté. Les eaux du sous-bassin 2 seront complètement infiltrées.

6. Calcul du volume de rétention requis

Sous-bassin 1

À l'aide de la méthode rationnelle, considérant une superficie de 663,9 m² et un débit de rejet de 4,4 L/s selon une récurrence de pluie de 25 ans, un volume de 6 m³ doit être emmagasiné.

Sous-bassin 2

Le second sous-bassin est d'une superficie de 1 077,9 m².

Toujours selon la méthode rationnelle, en imposant un débit de rejet nul, c'est un volume de 23 m³ qui doit être emmagasiné, considérant un temps de concentration de 60 min pour une pluie d'une récurrence de 25 ans.

7. Élaboration du système de rétention des eaux pluviales

Le lot a été divisé en 2 sous-bassins ayant une gestion des eaux indépendantes.

Sous-bassin 1

Les eaux de ruissellement générées par le sous-bassin 1 seront rejetées au réseau municipal et régulées par un régulateur de débit de type Hydrovex (Vortex) pour un débit inférieur à 20 L/s. Les eaux pluviales excédentaires seront accumulées en surface dans l'espace de stationnement. Pour une rétention en surface, c'est un maximum de 200 mm qui peut être accumulé au-dessus d'un puisard.

Selon la formule de la pyramide inverse, avec une surface de stationnement à l'avant de 150,4 m² :

$$V = b * h/3$$

$$V = \frac{150,4 * 0,2 \text{ m}}{3}$$

$$= 10 \text{ m}^3$$

Sous-bassin 2

Un fossé infiltrant sera aménagé à l'arrière du stationnement afin d'emmagasiner les eaux de ruissellement. Cet ouvrage peut être aménagé étant donné la composition sableuse du sol². Le volume du fossé infiltrant a été calculé selon la formule de la pyramide tronquée.

Superficie du fond : 1,4 m X 24,0 m

Pente 1V : 3H

Hauteur d'eau maximale : 0,4 m

Formule de la pyramide tronquée :

$$V = \frac{h}{3} \times [B + b + \sqrt{(Bb)}]$$

où B représente la superficie du haut de la tranchée;
b représente la superficie du fond de la tranchée.

$$V = 25,6 \text{ m}^3$$

Synthèse

Les eaux du sous-bassin 1 seront rejetées au réseau municipal selon un débit régulé de 4,4 L/s avec une tête d'eau de 1,2 m. Les eaux excédentaires seront accumulées en surface pour un volume pouvant emmagasiner les 6 m³ requis tel que mentionné au point 6, et pouvant même atteindre 10 m³.

Les eaux du sous-bassin 2 seront complètement infiltrées dans un fossé infiltrant d'une capacité de 25,6 m³ pour un volume requis de 23 m³.

² Rappel : La ville exige un rapport de laboratoire démontrant la perméabilité du sol, en cas de système de rétention par infiltration.

Calculs

Sous-bassin 1

DIRECTION DU GÉNIE 

Volume d'emménagement des eaux de ruissellement
Méthode rationnelle

Titre du projet Eaux pluviales - Sous-bassin 1

Localisation rue Calcul/Exemple

Conception par Ingénieur

Validation par _____

Dimensions du bassin 0,06639 ha

Coefficient pondéré 0,60

Récurrance de conception 1/ 25 ans

Débit de décharge 0,004354 m³/s

Facteur de décharge K: 0,9

Projet d'infiltration? Non

Volume de conception: 6,03 m³

Durée de la pluie (min)	Intensité de la pluie (mm/h)	Volume ruisselé (m ³)	Volume de sortie (m ³)	Volume de rétention (m ³)
5	155,10	5,11	1,18	3,93
10	114,42	7,54	2,35	5,19
15	91,20	9,01	3,53	5,49
20	76,11	10,03	4,70	5,32
25	65,47	10,78	5,88	4,90
30	57,55	11,37	7,05	4,32
35	51,42	11,86	8,23	3,63
40	46,52	12,26	9,40	2,85
45	42,52	12,60	10,58	2,02
50	39,18	12,90	11,76	1,15
55	36,34	13,17	12,93	0,24
60	33,91	13,41	14,11	-0,70
65	31,80	13,62	15,28	-1,66
70	29,95	13,81	16,46	-2,65

Sous-bassin 2



DIRECTION DU GÉNIE

Volume d'emmagasinement des eaux de ruissellement
Méthode rationnelle

Titre du projet Eaux pluviales - Sous-bassin 2

Localisation rue Calcul/Exemple

Conception par Ingénieur

Validation par _____

Dimensions du bassin 0,10779 ha

Coefficient pondéré 0,58

Récurrance de conception 1/ 25 ans

Débit de décharge 0 m³/s

Facteur de décharge K: 0,9

Projet d'infiltration? Oui

Volume de conception: 23,21 m³

Durée de la pluie (min)	Intensité de la pluie (mm/h)	Volume ruisselé (m ³)	Volume de sortie (m ³)	Volume de rétention (m ³)
5	155,10	8,04	0,00	8,04
10	114,42	11,86	0,00	11,86
15	91,20	14,18	0,00	14,18
20	76,11	15,78	0,00	15,78
25	65,47	16,97	0,00	16,97
30	57,55	17,90	0,00	17,90
35	51,42	18,66	0,00	18,66
40	46,52	19,30	0,00	19,30
45	42,52	19,84	0,00	19,84
50	39,18	20,31	0,00	20,31
55	36,34	20,73	0,00	20,73
60	33,91	21,10	0,00	21,10
65	31,80	21,43	0,00	21,43
70	29,95	21,74	0,00	21,74

x1,1 = 23



9 999 999

de l'Exemple

1350 mm Pluviale

AQ 250 mm

45,09

51,13

SOUS-BASSIN 2
SOUS-BASSIN 1

LÉGENDE:

- PAVAGE
- GAZON
- TOITURE
- BÉTON

FOSSÉ D'INFILTRATION
±25m³

11.60
11.20

11.60
11.64

11.70

11.70

11.70

11.70

11.70

11.75

11.70

11.70

11.75

REGARD RP1
900Ø- REG. HYDROVEX TYPEXXX À 4.2 l/SEC
TOP: ±11.50 TÊTE D'EAU 1.2m

SURFACE D'ACCUMULATION
±5m³

AQ 250 mm

AQ 250 mm

TRAVAUX FAITS PAR LA VILLE

375 mm Pseudo-séparé

300 mm Pluviale

33,30

107,50

25

9 999 999

51,17

9 999 999

DEMANDE DE PERMIS (EXEMPLE)

5				
4				
3				
2				
1	2018-08-17	DEMANDE DE PERMIS	DESS. PAR	
#	DATE	ÉMISSIONS / REVISIONS	DESS. PAR	

SCEAUX:

NOTES:
LA LOCALISATION DES CONDUITES EXISTANTES EST APPROXIMATIVE. L'ENTREPRENEUR DOIT LUI-MÊME FAIRE LES VÉRIFICATIONS REQUISES AU CHANTIER.
LA LOCALISATION DES SERVICES D'UTILITÉS PUBLIQUES EXISTANTS EST APPROXIMATIVE ET EST FOURNIE À TITRE INDICATIF. IL EST POSSIBLE QUE CES SERVICES EXISTANTS SOIENT LOCALISÉS AILLEURS ET QUE CERTAINS SERVICES D'UTILITÉS PUBLIQUES NE SOIENT PAS INDICUÉS AU PLAN. AVANT DE CREUSER, L'ENTREPRENEUR DOIT DONC VÉRIFIER LA NATURE, LA LOCALISATION ET LA PROFONDEUR EXACTE DE CES SERVICES EN S'ENQUÉRANT AUPRÈS D'INFO-EXCAVATION ET DES PROPRIÉTAIRES DE CES SERVICES.

PROJET:
NOUVEAU 4 LOGEMENTS RUE DU CALCUL

TITRE:
PLAN DE DRAINAGE exemple avec rejet et infiltration

DIRECTION DU GÉNIE

DERNIÈRE SAUVEGARDE: FICHER:	
DESSINÉ:	DISCIPLINE:
ASSISTÉ:	ÉCHELLE: 1/150
PRÉPARÉ:	DATE: 17 septembre 2018
CHARGÉ DE PROJET:	NUMÉRO DE PAGE: 1 DE 1

NUMÉRO DE PROJET: XXXXXXXXXXXX
FEUILLET: C1

Exemple avec 2 points de rejet

Cet exemple reprend les mêmes intrants que l'exemple précédent. Afin d'illustrer un 2^e cas, nous reprenons à l'étape **5. Débit régulé**.

1. Description du projet
2. Critères de rejet
3. Caractérisation et calcul des surfaces
4. Débit non régulé

5. Débit régulé

Les 2 sous-bassins seront régulés indépendamment par leur ouvrage respectif.

Sous-bassin 1

Le sous-bassin a une superficie de 663,9 m².

$$Q_{\text{rejet}} = 25 \text{ L/s.ha} * 0,06639 \text{ ha} = 1,7 \text{ L/s}$$

Sous-bassin 2

Le sous-bassin a une superficie de 1 077,9m².

$$Q_{\text{rejet}} = 25 \text{ L/s.ha} * 0,10779 \text{ ha} = 2,7 \text{ L/s}$$

Pour un rejet total de 4,4 L/s tel que permis par le critère de rejet.

6. Calcul du volume de rétention requis

Sous-bassin 1

À l'aide de la méthode rationnelle, considérant une superficie de 664 m² et un débit de rejet de 1,7 L/s selon une récurrence de pluie de 25 ans, un volume de 10 m³ doit être emmagasiné.

Sous-bassin 2

À l'aide de la méthode rationnelle, considérant une superficie de 1 078 m² et un débit de rejet de 2,7 L/s selon une récurrence de pluie de 25 ans, un volume de 15 m³ doit être emmagasiné.

7. Élaboration du système de rétention des eaux pluviales

Le lot a été divisé en 2 sous-bassins ayant une gestion des eaux indépendantes. Les eaux de ruissellement du 1^{er} sous-bassin, soit le stationnement avant, la surface gazonnée et une partie du toit seront rejetées au réseau municipal. Le débit sera régulé par un régulateur de débit de type Hydrovex (Vortex) étant donné le faible débit de 1,7 L/s avec une tête de 1,2 m.

Les eaux de ruissellement du 2^e sous-bassin, soit le stationnement arrière, la surface engazonnée et l'autre partie du toit seront aussi rejetées au réseau municipal. Le débit sera régulé par un régulateur de débit de type Hydrovex (Vortex) pour un débit de 2,7 L/s avec une tête de 1,0 m.

Les eaux pluviales excédentaires seront accumulées en surface dans les espaces de stationnement. Pour une rétention en surface, c'est un maximum de 200 mm qui peut être accumulé au-dessus d'un puisard.

Sous-bassin 1

Selon la formule de la pyramide inverse, avec une surface de stationnement à l'avant de 150,4 m² :

$$\begin{aligned}
 V &= b * h/3 \\
 V &= \frac{150,4 * 0,2 \text{ m}}{3} \\
 &= 10 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Sous-bassin 2

Selon la formule de la pyramide inverse, avec une surface de stationnement à l'arrière de 326,7 m² :

$$\begin{aligned}
 V &= b * h/3 \\
 V &= \frac{326,7 * 0,2 \text{ m}}{3} \\
 &= 21,78 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Synthèse

Les eaux du sous-bassin 1 seront rejetées au réseau municipal selon un débit régulé de 1,7 L/s avec une tête d'eau de 1,2 m. Les eaux excédentaires seront accumulées en surface pour un volume requis de 10 m³.

Les eaux du sous-bassin 2 seront aussi rejetées au réseau municipal selon un débit régulé de 2,7 L/s avec une tête d'eau de 1,0 m. Les eaux excédentaires seront accumulées en surface pour un volume requis de 15 m³ pouvant atteindre jusqu'à environ 21 m³.

Calculs

Sous-bassin 1

DIRECTION DU GÉNIE 

Volume d'emménagement des eaux de ruissellement
Méthode rationnelle

Titre du projet Eaux pluviales - Sous-bassin 1

Localisation rue Calcul/Exemple

Conception par Ingénieur

Validation par _____

Dimensions du bassin 0,06639 ha

Coefficient pondéré 0,60

Récurrance de conception 1/ 25 ans

Débit de décharge 0,0016598 m³/s

Facteur de décharge K: 0,9

Projet d'infiltration? Non

Volume de conception: 10 m³

Durée de la pluie (min)	Intensité de la pluie (mm/h)	Volume ruisselé (m ³)	Volume de sortie (m ³)	Volume de rétention (m ³)
5	155,10	5,11	0,45	4,66
10	114,42	7,54	0,90	6,64
15	91,20	9,01	1,34	7,67
20	76,11	10,03	1,79	8,23
25	65,47	10,78	2,24	8,54
30	57,55	11,37	2,69	8,69
35	51,42	11,86	3,14	8,72
40	46,52	12,26	3,59	8,67
45	42,52	12,60	4,03	8,57
50	39,18	12,90	4,48	8,42
55	36,34	13,17	4,93	8,24
60	33,91	13,41	5,38	8,03
65	31,80	13,62	5,83	7,79
70	29,95	13,81	6,27	7,54
75	28,34	13,98	6,70	7,27

Sous-bassin 2

DIRECTION DU GÉNIE

Volume d'emménagement des eaux de ruissellement

Méthode rationnelle



Titre du projet Eaux pluviales - Sous-bassin 1

Localisation rue Calcul/Exemple

Conception par Ingénieur

Validation par _____

Dimensions du bassin 0,10779 ha

Coefficient pondéré 0,58

Réurrence de conception 1/ 25 ans

Débit de décharge 0,0026948 m³/s

Facteur de décharge K: 0,9

Projet d'infiltration? Non

Volume de conception: 15 m³

Durée de la pluie (min)	Intensité de la pluie (mm/h)	Volume ruisselé (m ³)	Volume de sortie (m ³)	Volume de rétention (m ³)
5	155,10	8,04	0,73	7,31
10	114,42	11,86	1,46	10,41
15	91,20	14,18	2,18	12,00
20	76,11	15,78	2,91	12,87
25	65,47	16,97	3,64	13,33
30	57,55	17,90	4,37	13,54
35	51,42	18,66	5,09	13,57
40	46,52	19,30	5,82	13,47
45	42,52	19,84	6,55	13,29
50	39,18	20,31	7,28	13,03
55	36,34	20,73	8,00	12,72
60	33,91	21,10	8,73	12,37
65	31,80	21,43	9,46	11,98
70	29,95	21,74	10,19	11,55

Annexe A

Équations de régression des courbes Intensité-Durée-Fréquence

Tableau extrait du Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14).

Réurrence	Équation
1/2 ans	$\frac{i = 590,49}{(t+5,70)^{0,788}}$
1/5 ans	$\frac{i = 924,69}{(t+6,60)^{0,845}}$
1/10 ans	$\frac{i = 1194,15}{(t+7,20)^{0,877}}$
Réurrence	Équation
1/25 ans	$\frac{i = 1487,70}{(t+7,40)^{0,898}}$
1/50 ans	$\frac{i = 1775,57}{(t+7,80)^{0,919}}$
1/100 ans	$\frac{i = 1970,87}{(t+7,70)^{0,926}}$

Dans les équations du tableau du présent article, i correspond à l'intensité et t est la durée de la précipitation en minute.

Annexe B

Formulaire de vérification du calcul de rétention des eaux pluviales



VÉRIFICATION DU CALCUL DE RÉTENTION DES EAUX PLUVIALES

PROJET : _____

PRÉPARÉ PAR : _____

SIGNATURE : _____

DATE : _____

Le calcul de rétention des eaux pluviales doit être réalisé conformément aux dispositions du Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14) et du Règlement sur les permis et certificats (2010, chapitre 57) de la Ville de Trois-Rivières.

Préautorisation du critère de rejet

Tout projet visé par le Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14) doit faire l'objet d'une analyse réalisée par la direction du génie. Cette analyse a pour but de vérifier le taux de rejet (litres/seconde par hectare) qui sera autorisé en fonction des infrastructures existantes de la Ville. Certaines restrictions s'appliquent dans les secteurs de restriction élevée et modérée.

En conséquence, il est demandé d'obtenir une préautorisation du critère de rejet auprès de la Ville de Trois-Rivières avant l'élaboration du système de gestion des eaux pluviales d'un projet assujetti.

- Fournir une brève description du projet au responsable de l'émission du permis de construction ou du certificat d'autorisation, ainsi qu'un plan sommaire des travaux projetés incluant l'identification des superficies modifiées;
- Si** le projet est situé dans l'un des deux secteurs de restriction présenté à l'Annexe II du Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14), une démonstration des coefficients de ruissellement avant travaux et après travaux devra être jointe dans la demande de préautorisation du critère de rejet. Pour déterminer le coefficient de ruissellement avant les travaux, une rétroaction jusqu'au 1er avril 2014 doit être envisagée.

Documents à fournir pour approbation

En supplément des informations demandées dans les règlements précédents, les renseignements suivants doivent être intégrés aux plans et au rapport technique de l'ingénieur avec la demande de permis :

Plans

- Renseignements indiqués à l'article 47 de la section V du Règlement sur le rejet des eaux dans les ouvrages d'assainissement, les réseaux d'égout, les fossés, les lacs et les cours d'eau (2021, chapitre 14), notamment:
 - Identification des bassins de drainage et des différents types de surface;
 - Identification des pentes de drainage;
 - Identification des zones de rétention incluant la surface et l'élévation de la hauteur d'eau de rétention;
 - Localisation du régulateur de débit incluant le type, le débit et la tête d'eau;
 - S'il y a lieu, identification des drains de toit pour la rétention en toiture;
 - Les plans doivent être à l'échelle;
 - Fournir les plans en format .dwg et PDF.

Rapport

- Description du projet;
- Superficie totale et superficies correspondantes à chaque type de surface incluant leur coefficient de ruissellement respectif;
- Identification du débit de rejet permis;
- Calculs de rétention complets selon la méthode rationnelle et les courbes IDF de la Ville de Trois-Rivières incluant les volumes ruisselé, de sortie et de rétention;
- Explication du système de rétention incluant les calculs de conception.
- Inclure la courbe du régulateur de débit sélectionné le cas échéant.
- Inclure le rapport de laboratoire démontrant la perméabilité du sol si la rétention des eaux pluviales se fait par infiltration;
- Inclure le programme d'entretien et de maintenance de l'ouvrage proposé.

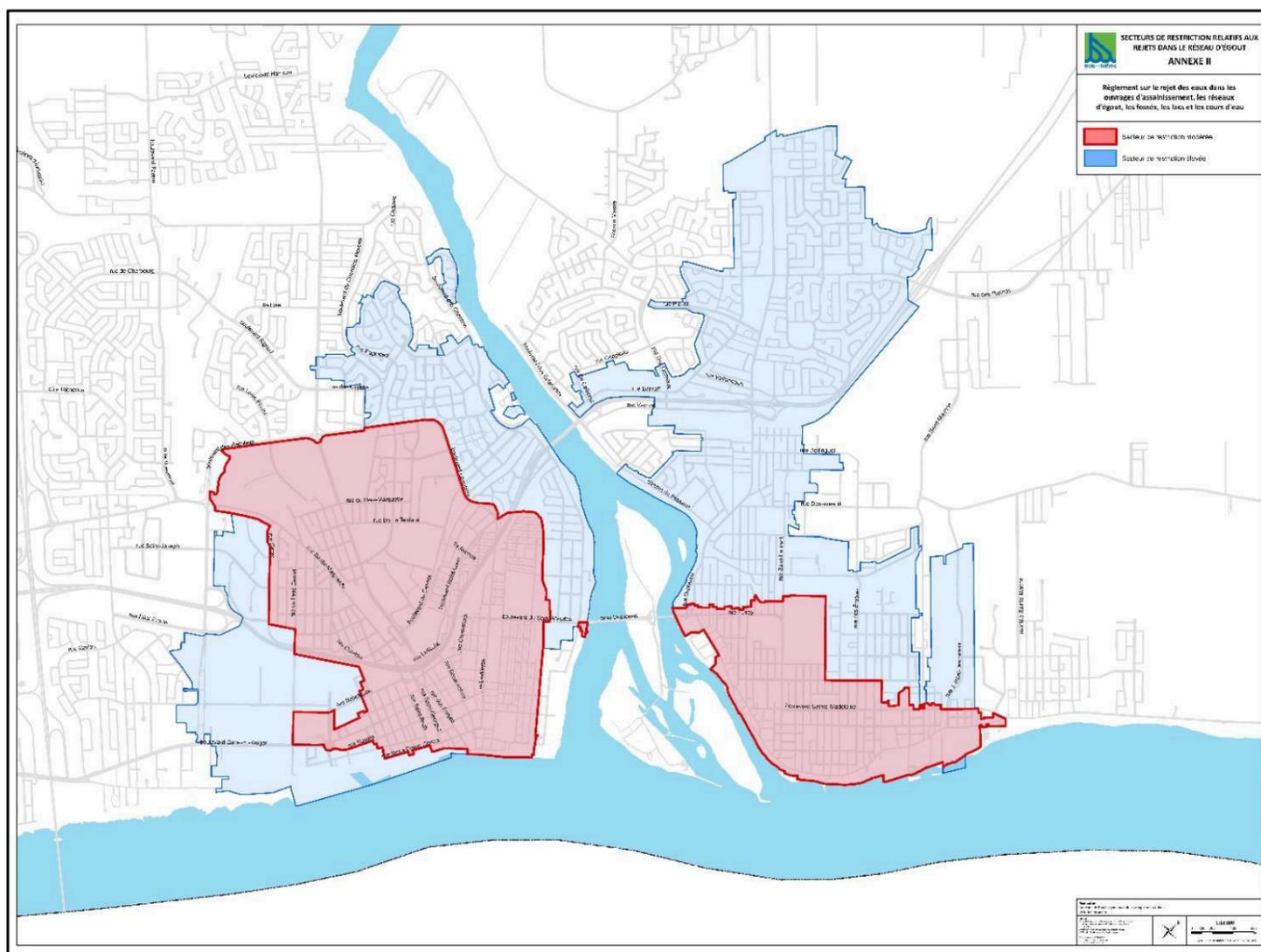
Annexe C

Secteur de restrictions relatif aux eaux pluviales

ANNEXE II

SECTEURS DE RESTRICTION RELATIFS AUX REJETS DANS LE RÉSEAU
D'ÉGOUT UNITAIRE

(Articles 14, 24 et 55)



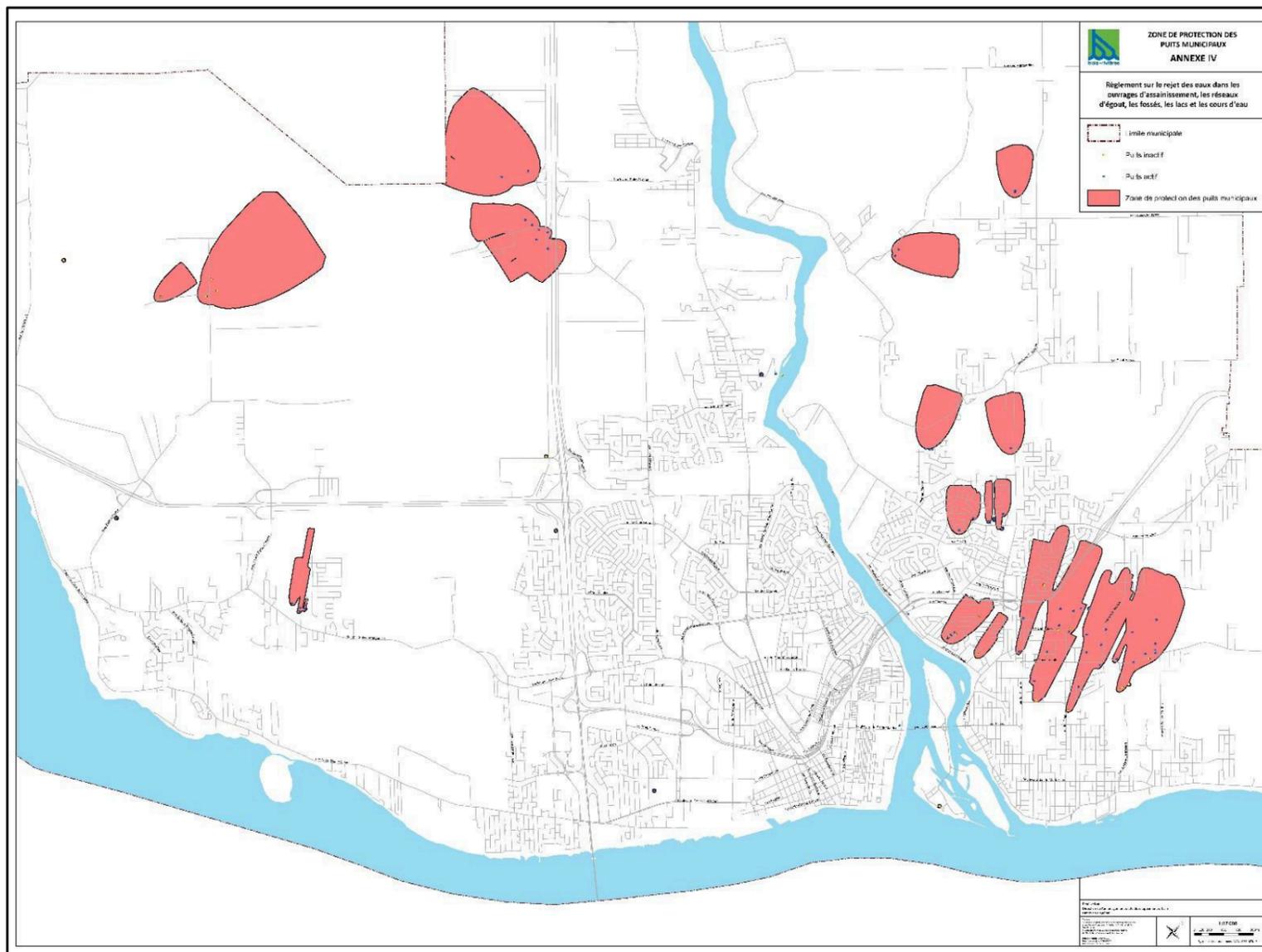
Annexe D

Zone de protection des puits municipaux

ANNEXE IV

ZONES DE PROTECTION DES PUITTS MUNICIPAUX

(Article 31)





TRÈS
Trois-Rivières

POUR PLUS D'INFORMATION :

2425, rue Louis-Allyson, C.P. 368, Trois-Rivières, Québec G9A 5H3

Téléphone : 819 372-4599 • Télécopieur : 819 374-2299

v3r.net