

## 1.0 Objet

Cette note de calcul a pour but de déterminer le débit de pointe par la méthode rationnelle.

Les points abordés dans cette note de calculs sont:

- Les caractéristiques du bassins versant  
( taille, pente, longueur du cours d'eau, coefficient de ruissellement...)
- Les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) de précipitation,
- Le temps de concentration,
- Le débit de pointe,
- Les périodes de retour.

Voici les hypothèses reliées à cette analyse:

- Le bassin versant à l'étude est situé au Québec,
- Le bassins versant à moins de 25 km<sup>2</sup>.

## 2.0 Données

Superficie du bassin versant (A) =	1.01	(km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> ) =	0.09	(km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> ) =	0.00	(km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> ) =	0.78	(km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> ) =	6.2	(%)
Pente moyenne du bassin versant =	6.6	(%)
Période de retour de conception (r) =	25	(ans)

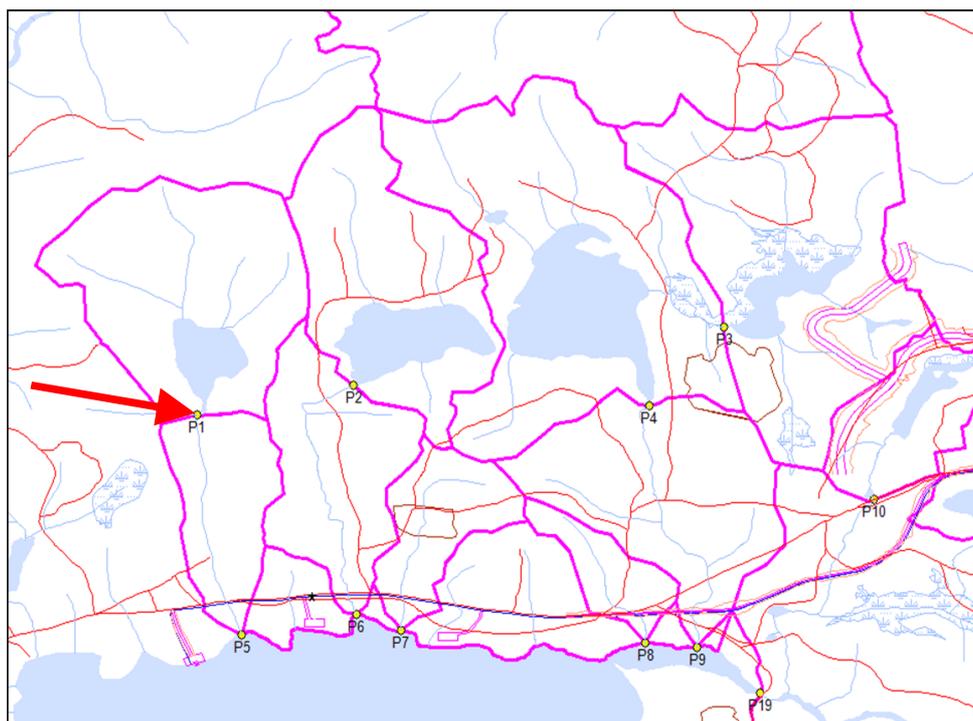


Figure 1 : Bassin versant



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P1 - Lac Kodiak - CA

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Classification hydrologique : La classification hydraulique des sols peut se faire à partir de différentes sources soit les carte pédologique, les carte de dépôts de surface et de dépôts meubles. Ici, la source utilisé est [la caractérisation du milieu physique \(sols et dépôts de surface\) - DESSAU](#). Le classe hydrologique permet de définir le coefficient de ruissellement qui sera abordé à la section suivante.

Classification hydrologique = B

Coefficient de ruissellement : Pour déterminer le coefficient de ruissellement du bassin versant, on effectue une moyenne pondéré des coefficients des différentes zone. Les valeurs utilisées proviennent du manuel de conception des ponceaux (MTQ, 2004).

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement des sous bassins

	superficie (%)	Cp
Boisé	91.5	0.19
Paturage	0	0.25
Culture	0	0.43
Urban	0	0.75
Lac et marais	8.5	0.05

Coefficient de ruissellement du BV (Cp) = 0.18

Temps de concentration : Le temps de concentration est le temps théorique requis pour que l'eau de ruissellement parcourt la distance entre le point le plus éloigné de l'exutoire et ce dernier. Le temps de concentration varie en fonction de la distance à parcourir, de la pente du terrain, du type de sol et de la végétation. Afin de calculer le temps de concentration, on utilise une des deux équations ci-dessous et on tient compte des critères suivants.

$$\left\{ \begin{array}{ll} t_c = \frac{3.26(1.1 - C_p)L_c^{0.5}}{S_c^{0.33}} & C_p < 0.4 \\ t_c = \frac{0.057L_c^{0.5}}{S_c^{0.2}A_b^{0.1}} & C_p > 0.4 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{où : } t_c \text{ (min)} \\ L_c \text{ (m)} \\ S_c \text{ (\%)} \\ A_b \text{ (ha)} \end{array}$$

si  $C_p < 0.2$ ,  $S_{c \text{ min}} = 0.1\%$   
 si  $0.2 < C_p < 0.4$ ,  $S_{c \text{ min}} = 0.5\%$   
 $t_{c \text{ min}} = 10 \text{ min}$

Temps de concentration (tc) = 46 (min)



Projet: I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
Objet: Méthode rationnelle - P1 - Lac Kodiak - CA

Par: Justin McKibbin  
Date: 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Intensité de précipitation : L'intensité de précipitation varie en fonction de la durée, de la fréquence des orages et de la position géographique du bassin versant. Les intensités de la pluie sont calculés en (mm/h) à l'aide des paramètres IDF de la station à proximité du site [Normandin](#) (AqualDF 3.3.1, 2005). Le tableau suivant présente les paramètres IDF de la station étudiés et les intensités de pluie pour différentes périodes de retour et temps de concentration. On calcule les intensités de pluie à l'aide de l'équation suivante:

$$I = \frac{a}{(b + t)^c} \quad \text{où : t est en minutes}$$

Tableau 2 : Paramètres IDF et intensité de pluie de la station [7065640](#)

Paramètre IDF						
Récurrance :	2ans	10ans	25ans	50ans	100ans	
a	408.06	793.46	993.78	1129.78	1273.87	
b	3.10	3.00	3.00	2.90	2.90	
c	0.769	0.801	0.810	0.812	0.816	
Intensité de la pluie (mm/h)						
t (min)	i (mm/h)					
5	81.7	149.9	184.4	210.9	235.9	
10	56.4	101.6	124.5	141.6	158.1	
15	44.0	78.3	95.6	108.6	121.0	
30	27.7	48.2	58.5	66.2	73.6	
60	16.8	28.7	34.7	39.1	43.4	
120	10.1	16.8	20.2	22.7	25.1	
240	6.0	9.7	11.6	13.1	14.4	
360	4.4	7.1	8.4	9.4	10.4	
720	2.6	4.1	4.8	5.4	5.9	
1440	1.5	2.3	2.7	3.1	3.4	

L'intensité de précipitation utilisée dans le calcul du débit de conception correspond à une durée égale au temps de concentration du bassin versant et à une période de retour choisi pour la conception de l'ouvrage. Pour un temps de concentration du bassin versant calculé précédemment et une réccurrence de conception de 25 années, on trouve l'intensité de précipitation suivante :

$$\text{Intensité de précipitation (I)} = 42.4 \quad (\text{mm/h})$$

**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P1 - Lac Kodiak - CA

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Coefficient de laminage : Lorsque la superficie des lacs et marécages représentent une proportion importante du bassin versant, un laminage significatif se produit et doit être évalué. Ce coefficient de laminage est fonction de la proportion de lacs et marécages ainsi que de l'emplacement de ceux-ci sur le bassin. On distingue trois zones, soit une concentration au voisinage du site à l'étude (zone A), une répartition sur tout le bassin versant (zone B) et une concentration en tête de bassin versant (zone C).

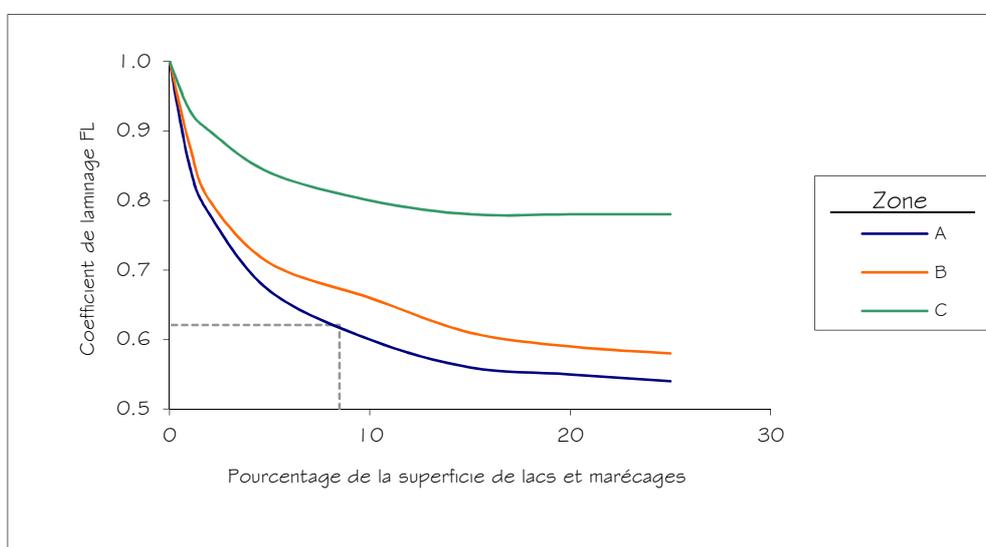


Figure 2 : Effet de laminage des lacs et marécage

Classification lacs et marécages (zone) = A  
 Pourcentage de lacs et marécages = 8.5  
 Coefficient de laminage ( $F_L$ ) = 0.62

Débit de pointe : Le débit de pointe est calculé à l'aide de l'équation ci-dessous. On obtient donc pour une période de retour de 25 ans :

$$Q = \frac{C_p \cdot F_L \cdot I \cdot A}{3.6} = 1.3 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Ariane  
**Objet:** Méthode rationnelle - PI - Lac Kodiak - CA

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

#### 4.0 Résultats

Tableau 3 : Caractéristiques du bassins versant

Superficie du bassin versant (A)	1.0 (km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> )	0.1 (km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> )	0.0 (km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> )	0.78 (km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> )	6.2 (%)
Pente moyenne du bassin versant	6.6 (%)
Période de retour	25 (ans)
Classification hydrologique	B
Coefficient de ruissellement (C <sub>p</sub> )	0.18
Temps de concentration (t <sub>c</sub> )	46 (min)
Classification lacs et marécages	A
Coefficient de laminage (F <sub>L</sub> )	0.62

Tableau 4 : Intensités de précipitation et débits pour différente période de retour

Période de retour (r) (mm/h)	Intensité de précipitation (I) (mm/h)	Débit de pointe (Q) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (l/s/ha)
2	20.4	0.64	0.70	6.9
10	35.0	1.09	1.20	11.8
<b>25</b>	<b>42.4</b>	<b>1.32</b>	<b>1.45</b>	<b>14.3</b>
50	47.9	1.49	1.64	16.2
100	53.2	1.66	1.82	18.0

#### 5.0 Références

MTQ. 2004. Manuel de conception des ponceaux. Ministère des Transports du Québec, Service de l'hydraulique.

AQUAPRAXIS INC. 2005 AqualDF. Logiciel version 3.3.1 [www.aquapraxis.com](http://www.aquapraxis.com)

MRNF. Carte topographique 1/20 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

MRNF. Carte de dépôt de surface 1/50 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.



## 1.0 Objet

Cette note de calcul a pour but de déterminer le débit de pointe par la méthode rationnelle.

Les points abordés dans cette note de calculs sont:

- Les caractéristiques du bassins versant  
( taille, pente, longueur du cours d'eau, coefficient de ruissellement...)
- Les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) de précipitation,
- Le temps de concentration,
- Le débit de pointe,
- Les périodes de retour.

Voici les hypothèses reliées à cette analyse:

- Le bassin versant à l'étude est situé au Québec,
- Le bassins versant à moins de 25 km<sup>2</sup>.

## 2.0 Données

Superficie du bassin versant (A) =	2.97	(km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> ) =	0.67	(km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> ) =	0.13	(km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> ) =	3.42	(km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> ) =	0.2	(%)
Pente moyenne du bassin versant =	4.6	(%)
Période de retour de conception (r) =	25	(ans)



Figure 1 : Bassin versant

**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P1-I - Lac Kodiak - CF

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Classification hydrologique : La classification hydraulique des sols peut se faire à partir de différentes sources soit les carte pédologique, les carte de dépôts de surface et de dépôts meubles. Ici, la source utilisé est [la caractérisation du milieu physique \(sols et dépôts de surface\) - DESSAU](#). Le classe hydrologique permet de définir le coefficient de ruissellement qui sera abordé à la section suivante.

Classification hydrologique = B

Coefficient de ruissellement : Pour déterminer le coefficient de ruissellement du bassin versant, on effectue une moyenne pondéré des coefficients des différentes zone. Les valeurs utilisées proviennent du manuel de conception des ponceaux (MTQ, 2004).

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement des sous bassins

	superficie (%)	C <sub>p</sub>
Boisé	72.9	0.19
Paturage	0	0.25
Culture	0	0.43
Urban	0	0.75
Lac et marais	27.1	0.05

Coefficient de ruissellement du BV (C<sub>p</sub>) = 0.15

Temps de concentration : Le temps de concentration est le temps théorique requis pour que l'eau de ruissellement parcourt la distance entre le point le plus éloigné de l'exutoire et ce dernier. Le temps de concentration varie en fonction de la distance à parcourir, de la pente du terrain, du type de sol et de la végétation. Afin de calculer le temps de concentration, on utilise une des deux équations ci-dessous et on tient compte des critères suivants.

$$\left\{ \begin{array}{ll}
 t_c = \frac{3.26(1.1 - C_p)L_c^{0.5}}{S_c^{0.33}} & C_p < 0.4 \\
 t_c = \frac{0.057 L_c^{0.5}}{S_c^{0.2} A_b^{0.1}} & C_p > 0.4
 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l}
 \text{où : } t_c \text{ (min)} \\
 L_c \text{ (m)} \\
 S_c \text{ (\%)} \\
 A_b \text{ (ha)}
 \end{array}$$

si C<sub>p</sub> < 0.2, S<sub>c min</sub> = 0.1%  
 si 0.2 < C<sub>p</sub> < 0.4, S<sub>c min</sub> = 0.5%  
 t<sub>c min</sub> = 10 min

Temps de concentration (t<sub>c</sub>) = 334 (min)



Projet: I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
Objet: Méthode rationnelle - P1-I - Lac Kodiak - CF

Par: Justin McKibbin  
Date: 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Intensité de précipitation : L'intensité de précipitation varie en fonction de la durée, de la fréquence des orages et de la position géographique du bassin versant. Les intensités de la pluie sont calculés en (mm/h) à l'aide des paramètres IDF de la station à proximité du site [Normandin](#) (AqualDF 3.3.1, 2005). Le tableau suivant présente les paramètres IDF de la station étudiés et les intensités de pluie pour différentes périodes de retour et temps de concentration. On calcule les intensités de pluie à l'aide de l'équation suivante:

$$I = \frac{a}{(b + t)^c} \quad \text{où : t est en minutes}$$

Tableau 2 : Paramètres IDF et intensité de pluie de la station [7065640](#)

Paramètre IDF						
Récurrance :	2ans	10ans	25ans	50ans	100ans	
a	408.06	793.46	993.78	1129.78	1273.87	
b	3.10	3.00	3.00	2.90	2.90	
c	0.769	0.801	0.810	0.812	0.816	
Intensité de la pluie (mm/h)						
t (min)	i (mm/h)					
5	81.7	149.9	184.4	210.9	235.9	
10	56.4	101.6	124.5	141.6	158.1	
15	44.0	78.3	95.6	108.6	121.0	
30	27.7	48.2	58.5	66.2	73.6	
60	16.8	28.7	34.7	39.1	43.4	
120	10.1	16.8	20.2	22.7	25.1	
240	6.0	9.7	11.6	13.1	14.4	
360	4.4	7.1	8.4	9.4	10.4	
720	2.6	4.1	4.8	5.4	5.9	
1440	1.5	2.3	2.7	3.1	3.4	

L'intensité de précipitation utilisée dans le calcul du débit de conception correspond à une durée égale au temps de concentration du bassin versant et à une période de retour choisi pour la conception de l'ouvrage. Pour un temps de concentration du bassin versant calculé précédemment et une réccurrence de conception de 25 années, on trouve l'intensité de précipitation suivante :

Intensité de précipitation (I) = 8.9 (mm/h)



Projet: I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
Objet: Méthode rationnelle - P I - I - Lac Kodiak - CF

Par: Justin McKibbin  
Date: 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Coefficient de laminage : Lorsque la superficie des lacs et marécages représentent une proportion importante du bassin versant, un laminage significatif se produit et doit être évalué. Ce coefficient de laminage est fonction de la proportion de lacs et marécages ainsi que de l'emplacement de ceux-ci sur le bassin. On distingue trois zones, soit une concentration au voisinage du site à l'étude (zone A), une répartition sur tout le bassin versant (zone B) et une concentration en tête de bassin versant (zone C).

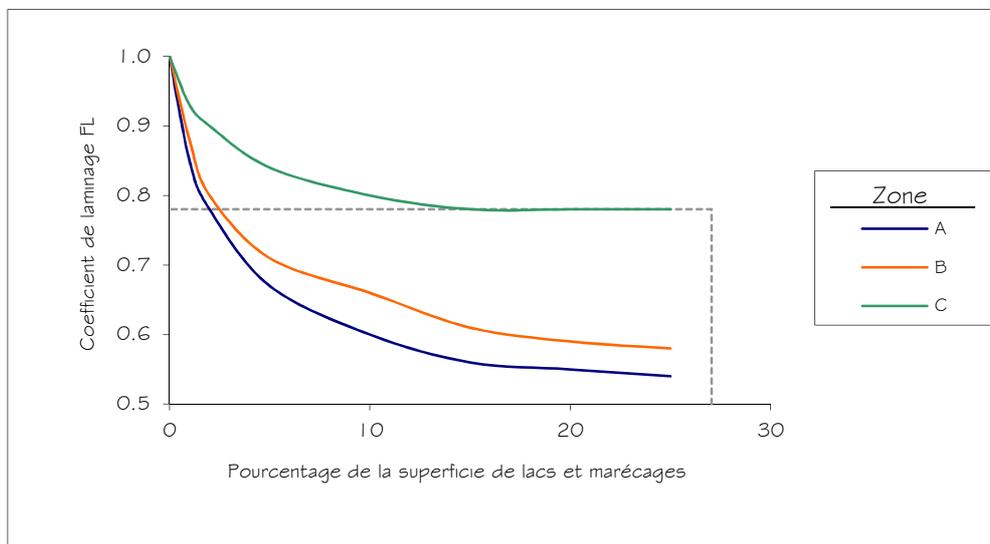


Figure 2 : Effet de laminage des lacs et marécage

Classification lacs et marécages (zone) = C  
Pourcentage de lacs et marécages = 27.1  
Coefficient de laminage ( $F_L$ ) = 0.78

Débit de pointe : Le débit de pointe est calculé à l'aide de l'équation ci-dessous. On obtient donc pour une période de retour de 25 ans :

$$Q = \frac{C_p \cdot F_L \cdot I \cdot A}{3.6} = 0.9 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Ariane  
**Objet:** Méthode rationnelle - P1-1 - Lac Kodiak - CF

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

#### 4.0 Résultats

Tableau 3 : Caractéristiques du bassins versant

Superficie du bassin versant (A)	3.0 (km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> )	0.7 (km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> )	0.1 (km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> )	3.42 (km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> )	0.2 (%)
Pente moyenne du bassin versant	4.6 (%)
Période de retour	25 (ans)
Classification hydrologique	B
Coefficient de ruissellement (C <sub>p</sub> )	0.15
Temps de concentration (t <sub>c</sub> )	334 (min)
Classification lacs et marécages	C
Coefficient de laminage (F <sub>L</sub> )	0.78

Tableau 4 : Intensités de précipitation et débits pour différente période de retour

Période de retour (r) (mm/h)	Intensité de précipitation (I) (mm/h)	Débit de pointe (Q) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (l/s/ha)
2	4.6	0.46	0.50	1.7
10	7.5	0.73	0.81	2.7
<b>25</b>	<b>8.9</b>	<b>0.87</b>	<b>0.96</b>	<b>3.2</b>
50	10.0	0.98	1.08	3.6
100	11.0	1.08	1.19	4.0

#### 5.0 Références

MTQ. 2004. Manuel de conception des ponceaux. Ministère des Transports du Québec, Service de l'hydraulique.

AQUAPRAXIS INC. 2005 AqualDF. Logiciel version 3.3.1 [www.aquapraxis.com](http://www.aquapraxis.com)

MRNF. Carte topographique 1/20 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

MRNF. Carte de dépôt de surface 1/50 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.



## 1.0 Objet

Cette note de calcul a pour but de déterminer le débit de pointe par la méthode rationnelle.

Les points abordés dans cette note de calculs sont:

- Les caractéristiques du bassins versant  
( taille, pente, longueur du cours d'eau, coefficient de ruissellement...)
- Les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) de précipitation,
- Le temps de concentration,
- Le débit de pointe,
- Les périodes de retour.

Voici les hypothèses reliées à cette analyse:

- Le bassin versant à l'étude est situé au Québec,
- Le bassins versant à moins de 25 km<sup>2</sup>.

## 2.0 Données

Superficie du bassin versant (A) =	0.94	(km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> ) =	0.17	(km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> ) =	0.00	(km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> ) =	1.17	(km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> ) =	6.2	(%)
Pente moyenne du bassin versant =	6.5	(%)
Période de retour de conception (r) =	25	(ans)

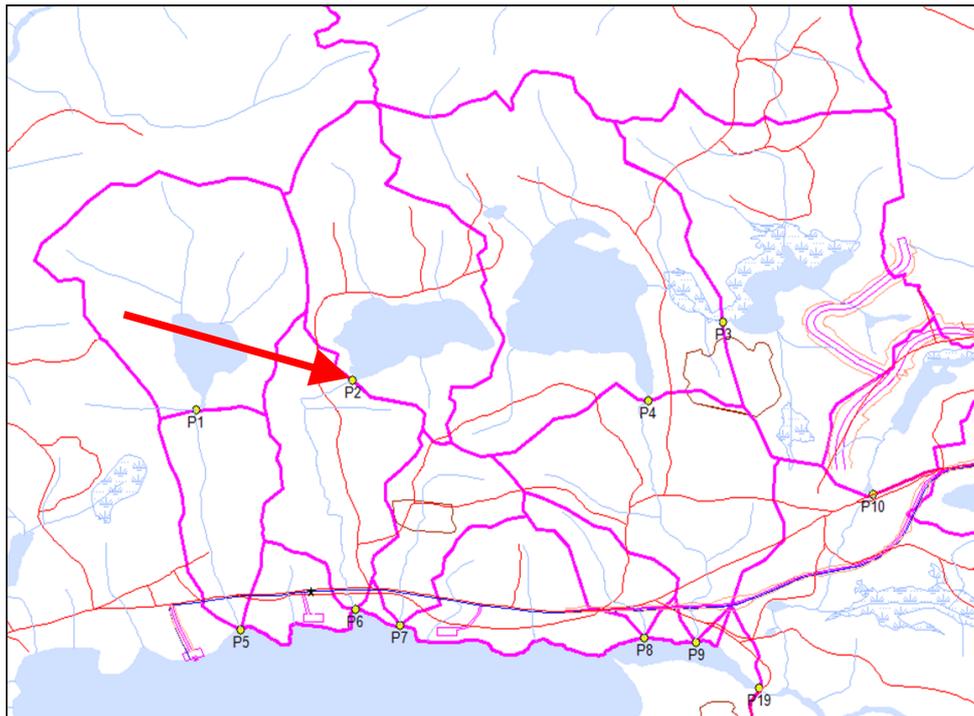


Figure 1 : Bassin versant

**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P2 - Lac Ours Polaire - CA

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Classification hydrologique : La classification hydraulique des sols peut se faire à partir de différentes sources soit les carte pédologique, les carte de dépôts de surface et de dépôts meubles. Ici, la source utilisé est [la caractérisation du milieu physique \(sols et dépôts de surface\) - DESSAU](#). Le classe hydrologique permet de définir le coefficient de ruissellement qui sera abordé à la section suivante.

Classification hydrologique = **B**

Coefficient de ruissellement : Pour déterminer le coefficient de ruissellement du bassin versant, on effectue une moyenne pondéré des coefficients des différentes zone. Les valeurs utilisées proviennent du manuel de conception des ponceaux (MTQ, 2004).

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement des sous bassins

	superficie (%)	C <sub>p</sub>
Boisé	81.7	0.19
Paturage	0	0.25
Culture	0	0.43
Urban	0	0.75
Lac et marais	18.3	0.05

Coefficient de ruissellement du BV (C<sub>p</sub>) = 0.16

Temps de concentration : Le temps de concentration est le temps théorique requis pour que l'eau de ruissellement parcourt la distance entre le point le plus éloigné de l'exutoire et ce dernier. Le temps de concentration varie en fonction de la distance à parcourir, de la pente du terrain, du type de sol et de la végétation. Afin de calculer le temps de concentration, on utilise une des deux équations ci-dessous et on tient compte des critères suivants.

$$\left\{ \begin{array}{l}
 t_c = \frac{3.26(1.1 - C_p)L_c^{0.5}}{S_c^{0.33}} \quad C_p < 0.4 \\
 t_c = \frac{0.057 L_c^{0.5}}{S_c^{0.2} A_b^{0.1}} \quad C_p > 0.4
 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l}
 \text{où : } t_c \text{ (min)} \\
 L_c \text{ (m)} \\
 S_c \text{ (\%)} \\
 A_b \text{ (ha)}
 \end{array}$$

si C<sub>p</sub> < 0.2, S<sub>c min</sub> = 0.1%  
 si 0.2 < C<sub>p</sub> < 0.4, S<sub>c min</sub> = 0.5%  
 t<sub>c min</sub> = 10 min

Temps de concentration (t<sub>c</sub>) = 57 (min)



Projet: I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
Objet: Méthode rationnelle - P2 - Lac Ours Polaire - CA

Par: Justin McKibbon  
Date: 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Intensité de précipitation : L'intensité de précipitation varie en fonction de la durée, de la fréquence des orages et de la position géographique du bassin versant. Les intensités de la pluie sont calculés en (mm/h) à l'aide des paramètres IDF de la station à proximité du site [Normandin](#) (AqualDF 3.3.1, 2005). Le tableau suivant présente les paramètres IDF de la station étudiés et les intensités de pluie pour différentes périodes de retour et temps de concentration. On calcule les intensités de pluie à l'aide de l'équation suivante:

$$I = \frac{a}{(b + t)^c} \quad \text{où : t est en minutes}$$

Tableau 2 : Paramètres IDF et intensité de pluie de la station [7065640](#)

Paramètre IDF					
Récurrance :	2ans	10ans	25ans	50ans	100ans
a	408.06	793.46	993.78	1129.78	1273.87
b	3.10	3.00	3.00	2.90	2.90
c	0.769	0.801	0.810	0.812	0.816
Intensité de la pluie (mm/h)					
t (min)	i (mm/h)				
5	81.7	149.9	184.4	210.9	235.9
10	56.4	101.6	124.5	141.6	158.1
15	44.0	78.3	95.6	108.6	121.0
30	27.7	48.2	58.5	66.2	73.6
60	16.8	28.7	34.7	39.1	43.4
120	10.1	16.8	20.2	22.7	25.1
240	6.0	9.7	11.6	13.1	14.4
360	4.4	7.1	8.4	9.4	10.4
720	2.6	4.1	4.8	5.4	5.9
1440	1.5	2.3	2.7	3.1	3.4

L'intensité de précipitation utilisée dans le calcul du débit de conception correspond à une durée égale au temps de concentration du bassin versant et à une période de retour choisi pour la conception de l'ouvrage. Pour un temps de concentration du bassin versant calculé précédemment et une réccurrence de conception de 25 années, on trouve l'intensité de précipitation suivante :

$$\text{Intensité de précipitation (I)} = 35.9 \quad (\text{mm/h})$$

**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P2 - Lac Ours Polaire - CA

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Coefficient de laminage : Lorsque la superficie des lacs et marécages représentent une proportion importante du bassin versant, un laminage significatif se produit et doit être évalué. Ce coefficient de laminage est fonction de la proportion de lacs et marécages ainsi que de l'emplacement de ceux-ci sur le bassin. On distingue trois zones, soit une concentration au voisinage du site à l'étude (zone A), une répartition sur tout le bassin versant (zone B) et une concentration en tête de bassin versant (zone C).

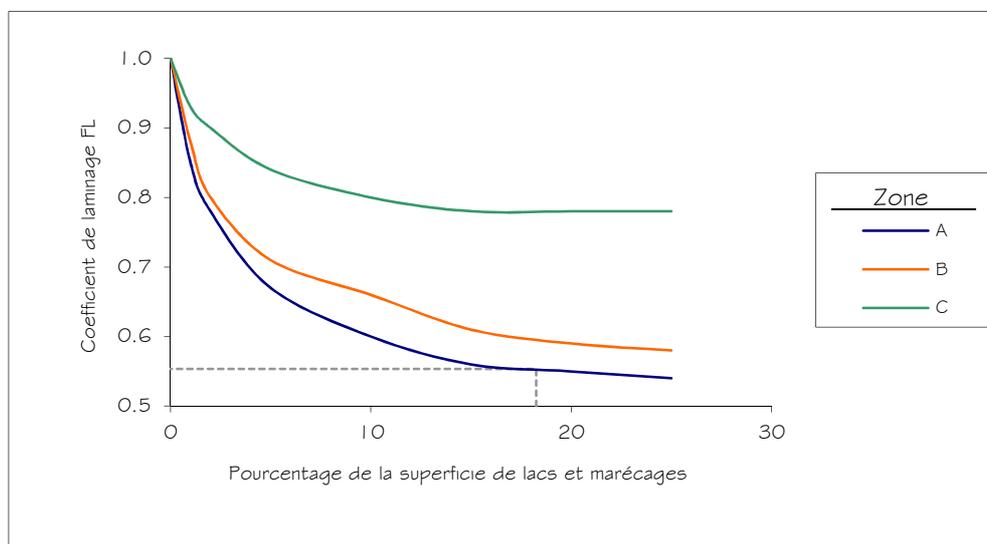


Figure 2 : Effet de laminage des lacs et marécage

Classification lacs et marécages (zone) = A  
 Pourcentage de lacs et marécages = 18.3  
 Coefficient de laminage ( $F_L$ ) = 0.55

Débit de pointe : Le débit de pointe est calculé à l'aide de l'équation ci-dessous. On obtient donc pour une période de retour de 25 ans :

$$Q = \frac{C_p \cdot F_L \cdot I \cdot A}{3.6} = 0.9 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Ariane  
**Objet:** Méthode rationnelle - P2 - Lac Ours Polaire - CA

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

#### 4.0 Résultats

Tableau 3 : Caractéristiques du bassins versant

Superficie du bassin versant (A)	0.9 (km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> )	0.2 (km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> )	0.0 (km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> )	1.17 (km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> )	6.2 (%)
Pente moyenne du bassin versant	6.5 (%)
Période de retour	25 (ans)
Classification hydrologique	B
Coefficient de ruissellement (C <sub>p</sub> )	0.16
Temps de concentration (t <sub>c</sub> )	57 (min)
Classification lacs et marécages	A
Coefficient de laminage (F <sub>L</sub> )	0.55

Tableau 4 : Intensités de précipitation et débits pour différente période de retour

Période de retour (r) (mm/h)	Intensité de précipitation (I) (mm/h)	Débit de pointe (Q) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (l/s/ha)
2	17.4	0.42	0.46	4.8
10	29.7	0.71	0.78	8.3
<b>25</b>	<b>35.9</b>	<b>0.86</b>	<b>0.94</b>	<b>10.0</b>
50	40.6	0.97	1.06	11.3
100	45.0	1.07	1.18	12.5

#### 5.0 Références

MTQ. 2004. Manuel de conception des ponceaux. Ministère des Transports du Québec, Service de l'hydraulique.

AQUAPRAXIS INC. 2005 AqualDF. Logiciel version 3.3.1 [www.aquapraxis.com](http://www.aquapraxis.com)

MRNF. Carte topographique 1/20 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

MRNF. Carte de dépôt de surface 1/50 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.



## 1.0 Objet

Cette note de calcul a pour but de déterminer le débit de pointe par la méthode rationnelle.

Les points abordés dans cette note de calculs sont:

- Les caractéristiques du bassin versant  
( taille, pente, longueur du cours d'eau, coefficient de ruissellement...)
- Les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) de précipitation,
- Le temps de concentration,
- Le débit de pointe,
- Les périodes de retour.

Voici les hypothèses reliées à cette analyse:

- Le bassin versant à l'étude est situé au Québec,
- Le bassin versant à moins de 25 km<sup>2</sup>.

## 2.0 Données

Superficie du bassin versant (A) =	2.24	(km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> ) =	0.59	(km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> ) =	0.13	(km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> ) =	1.96	(km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> ) =	0.6	(%)
Pente moyenne du bassin versant =	4.3	(%)
Période de retour de conception (r) =	25	(ans)

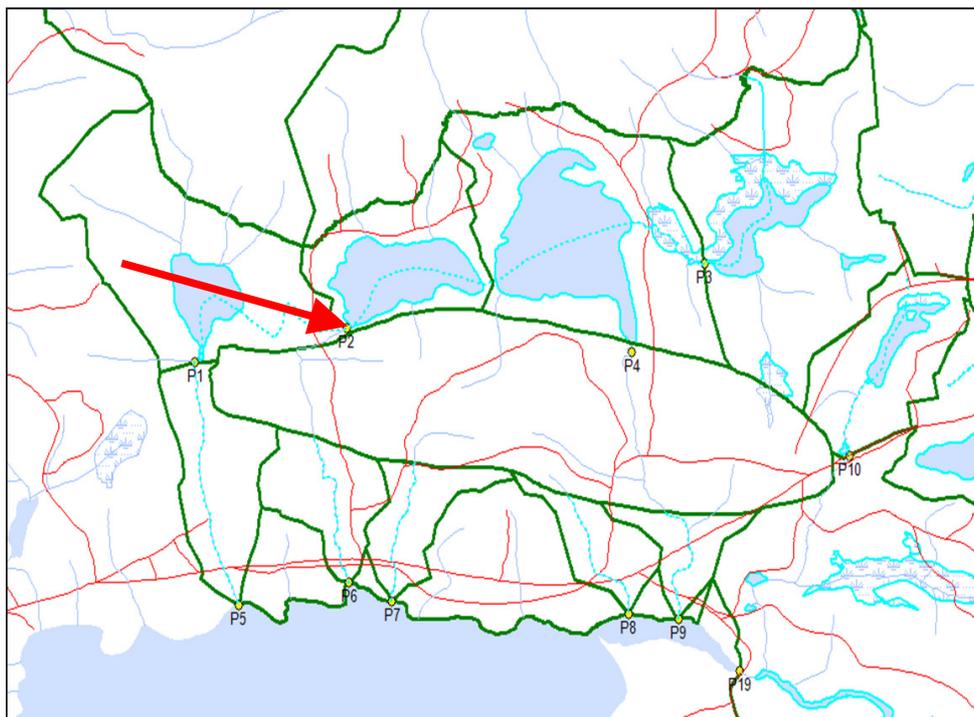


Figure 1 : Bassin versant

**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P2 - Lac Ours Polaire - CF

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Classification hydrologique : La classification hydraulique des sols peut se faire à partir de différentes sources soit les carte pédologique, les carte de dépôts de surface et de dépôts meubles. Ici, la source utilisé est [la caractérisation du milieu physique \(sols et dépôts de surface\) - DESSAU](#). Le classe hydrologique permet de définir le coefficient de ruissellement qui sera abordé à la section suivante.

Classification hydrologique = B

Coefficient de ruissellement : Pour déterminer le coefficient de ruissellement du bassin versant, on effectue une moyenne pondéré des coefficients des différentes zone. Les valeurs utilisées proviennent du manuel de conception des ponceaux (MTQ, 2004).

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement des sous bassins

	superficie (%)	C <sub>p</sub>
Boisé	68.0	0.19
Paturage	0	0.25
Culture	0	0.43
Urban	0	0.75
Lac et marais	32.0	0.05

Coefficient de ruissellement du BV (C<sub>p</sub>) = 0.15

Temps de concentration : Le temps de concentration est le temps théorique requis pour que l'eau de ruissellement parcourt la distance entre le point le plus éloigné de l'exutoire et ce dernier. Le temps de concentration varie en fonction de la distance à parcourir, de la pente du terrain, du type de sol et de la végétation. Afin de calculer le temps de concentration, on utilise une des deux équations ci-dessous et on tient compte des critères suivants.

$$\left\{ \begin{array}{ll}
 t_c = \frac{3.26(1.1 - C_p)L_c^{0.5}}{S_c^{0.33}} & C_p < 0.4 \\
 t_c = \frac{0.057 L_c^{0.5}}{S_c^{0.2} A_b^{0.1}} & C_p > 0.4
 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l}
 \text{où : } t_c \text{ (min)} \\
 L_c \text{ (m)} \\
 S_c \text{ (\%)} \\
 A_b \text{ (ha)}
 \end{array}$$

si C<sub>p</sub> < 0.2, S<sub>c min</sub> = 0.1%  
 si 0.2 < C<sub>p</sub> < 0.4, S<sub>c min</sub> = 0.5%  
 t<sub>c min</sub> = 10 min

Temps de concentration (t<sub>c</sub>) = 162 (min)



Projet: I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
Objet: Méthode rationnelle - P2 - Lac Ours Polaire - CF

Par: Justin McKibbon  
Date: 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Intensité de précipitation : L'intensité de précipitation varie en fonction de la durée, de la fréquence des orages et de la position géographique du bassin versant. Les intensités de la pluie sont calculés en (mm/h) à l'aide des paramètres IDF de la station à proximité du site [Normandin](#) (AqualDF 3.3.1, 2005). Le tableau suivant présente les paramètres IDF de la station étudiés et les intensités de pluie pour différentes périodes de retour et temps de concentration. On calcule les intensités de pluie à l'aide de l'équation suivante:

$$I = \frac{a}{(b + t)^c} \quad \text{où : t est en minutes}$$

Tableau 2 : Paramètres IDF et intensité de pluie de la station [7065640](#)

Paramètre IDF					
Récurrance :	2ans	10ans	25ans	50ans	100ans
a	408.06	793.46	993.78	1129.78	1273.87
b	3.10	3.00	3.00	2.90	2.90
c	0.769	0.801	0.810	0.812	0.816
Intensité de la pluie (mm/h)					
t (min)	i (mm/h)				
5	81.7	149.9	184.4	210.9	235.9
10	56.4	101.6	124.5	141.6	158.1
15	44.0	78.3	95.6	108.6	121.0
30	27.7	48.2	58.5	66.2	73.6
60	16.8	28.7	34.7	39.1	43.4
120	10.1	16.8	20.2	22.7	25.1
240	6.0	9.7	11.6	13.1	14.4
360	4.4	7.1	8.4	9.4	10.4
720	2.6	4.1	4.8	5.4	5.9
1440	1.5	2.3	2.7	3.1	3.4

L'intensité de précipitation utilisée dans le calcul du débit de conception correspond à une durée égale au temps de concentration du bassin versant et à une période de retour choisi pour la conception de l'ouvrage. Pour un temps de concentration du bassin versant calculé précédemment et une réccurrence de conception de 25 années, on trouve l'intensité de précipitation suivante :

Intensité de précipitation (I) = 15.9 (mm/h)

**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P2 - Lac Ours Polaire - CF

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Coefficient de laminage : Lorsque la superficie des lacs et marécages représentent une proportion importante du bassin versant, un laminage significatif se produit et doit être évalué. Ce coefficient de laminage est fonction de la proportion de lacs et marécages ainsi que de l'emplacement de ceux-ci sur le bassin. On distingue trois zones, soit une concentration au voisinage du site à l'étude (zone A), une répartition sur tout le bassin versant (zone B) et une concentration en tête de bassin versant (zone C).

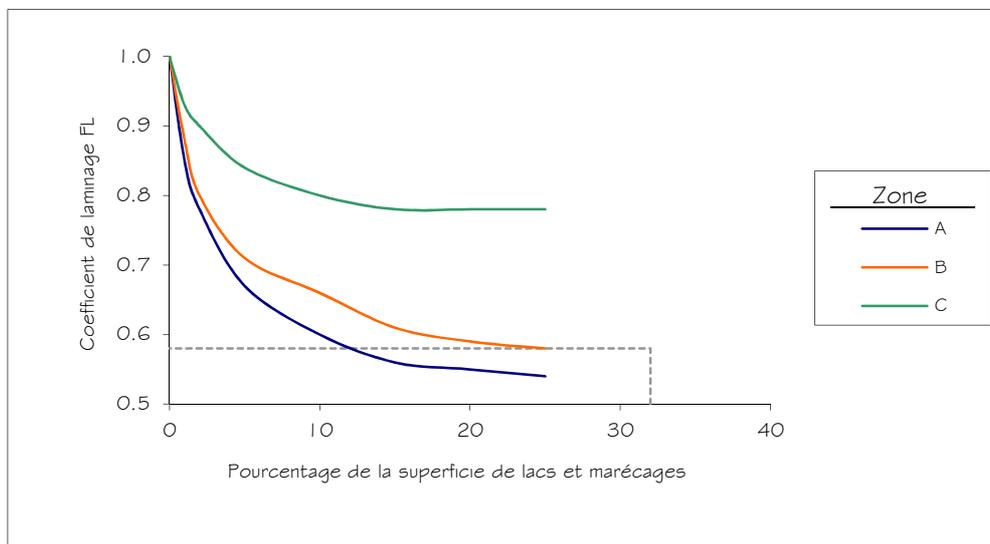


Figure 2 : Effet de laminage des lacs et marécage

Classification lacs et marécages (zone) = **B**  
 Pourcentage de lacs et marécages = 32.0  
 Coefficient de laminage ( $F_L$ ) = 0.58

Débit de pointe : Le débit de pointe est calculé à l'aide de l'équation ci-dessous. On obtient donc pour une période de retour de 25 ans :

$$Q = \frac{C_p \cdot F_L \cdot I \cdot A}{3.6} = 0.8 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Ariane  
**Objet:** Méthode rationnelle - P2 - Lac Ours Polaire - CF

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

#### 4.0 Résultats

Tableau 3 : Caractéristiques du bassins versant

Superficie du bassin versant (A)	2.2 (km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> )	0.6 (km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> )	0.1 (km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> )	1.96 (km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> )	0.6 (%)
Pente moyenne du bassin versant	4.3 (%)
Période de retour	25 (ans)
Classification hydrologique	B
Coefficient de ruissellement (C <sub>p</sub> )	0.15
Temps de concentration (t <sub>c</sub> )	162 (min)
Classification lacs et marécages	B
Coefficient de laminage (F <sub>L</sub> )	0.58

Tableau 4 : Intensités de précipitation et débits pour différente période de retour

Période de retour (r) (mm/h)	Intensité de précipitation (I) (mm/h)	Débit de pointe (Q) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (l/s/ha)
2	8.0	0.42	0.46	2.1
10	13.3	0.70	0.77	3.4
<b>25</b>	<b>15.9</b>	<b>0.83</b>	<b>0.92</b>	<b>4.1</b>
50	17.9	0.94	1.03	4.6
100	19.8	1.04	1.14	5.1

#### 5.0 Références

MTQ. 2004. Manuel de conception des ponceaux. Ministère des Transports du Québec, Service de l'hydraulique.

AQUAPRAXIS INC. 2005 AqualDF. Logiciel version 3.3.1 [www.aquapraxis.com](http://www.aquapraxis.com)

MRNF. Carte topographique 1/20 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

MRNF. Carte de dépôt de surface 1/50 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.



## 1.0 Objet

Cette note de calcul a pour but de déterminer le débit de pointe par la méthode rationnelle.

Les points abordés dans cette note de calculs sont:

- Les caractéristiques du bassins versant  
( taille, pente, longueur du cours d'eau, coefficient de ruissellement...)
- Les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) de précipitation,
- Le temps de concentration,
- Le débit de pointe,
- Les périodes de retour.

Voici les hypothèses reliées à cette analyse:

- Le bassin versant à l'étude est situé au Québec,
- Le bassins versant à moins de 25 km<sup>2</sup>.

## 2.0 Données

Superficie du bassin versant (A) =	1.41	(km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> ) =	0.09	(km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> ) =	0.00	(km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> ) =	2.62	(km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> ) =	2.5	(%)
Pente moyenne du bassin versant =	6.4	(%)
Période de retour de conception (r) =	25	(ans)

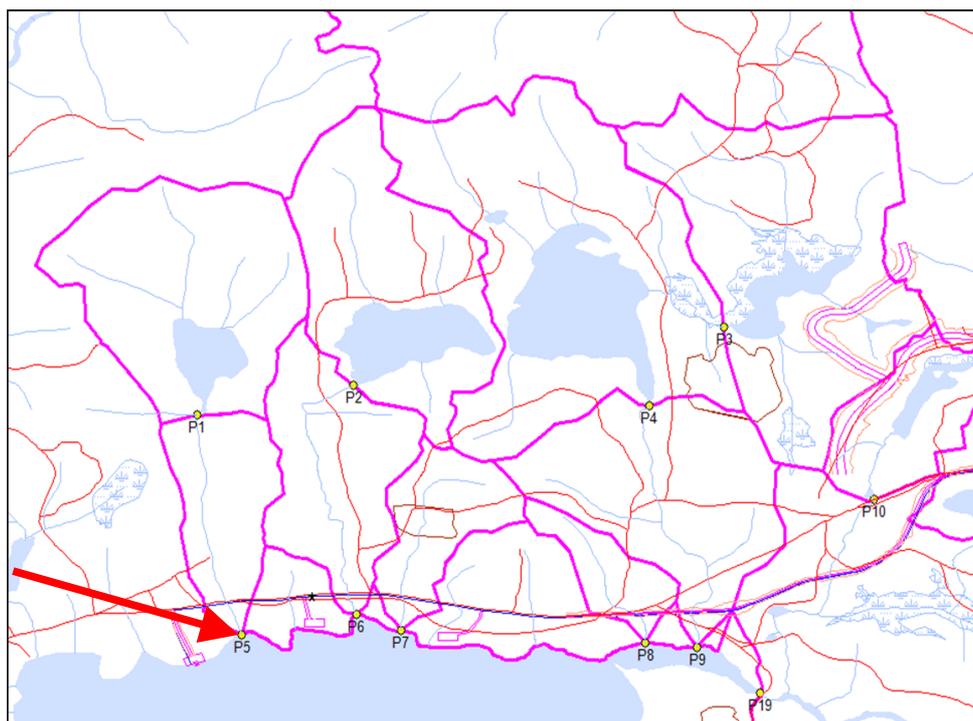


Figure 1 : Bassin versant



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P5-1 - Exut. Kodiak - CA

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Classification hydrologique : La classification hydraulique des sols peut se faire à partir de différentes sources soit les carte pédologique, les carte de dépôts de surface et de dépôts meubles. Ici, la source utilisé est [la caractérisation du milieu physique \(sols et dépôts de surface\) - DESSAU](#). Le classe hydrologique permet de définir le coefficient de ruissellement qui sera abordé à la section suivante.

Classification hydrologique = B

Coefficient de ruissellement : Pour déterminer le coefficient de ruissellement du bassin versant, on effectue une moyenne pondéré des coefficients des différentes zone. Les valeurs utilisées proviennent du manuel de conception des ponceaux (MTQ, 2004).

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement des sous bassins

	superficie (%)	Cp
Boisé	93.9	0.19
Paturage	0	0.25
Culture	0	0.43
Urban	0	0.75
Lac et marais	6.1	0.05

Coefficient de ruissellement du BV (C<sub>p</sub>) = 0.18

Temps de concentration : Le temps de concentration est le temps théorique requis pour que l'eau de ruissellement parcourt la distance entre le point le plus éloigné de l'exutoire et ce dernier. Le temps de concentration varie en fonction de la distance à parcourir, de la pente du terrain, du type de sol et de la végétation. Afin de calculer le temps de concentration, on utilise une des deux équations ci-dessous et on tient compte des critères suivants.

$$\left\{ \begin{array}{ll} t_c = \frac{3.26(1.1 - C_p)L_c^{0.5}}{S_c^{0.33}} & C_p < 0.4 \\ t_c = \frac{0.057L_c^{0.5}}{S_c^{0.2}A_b^{0.1}} & C_p > 0.4 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{où : } t_c \text{ (min)} \\ L_c \text{ (m)} \\ S_c \text{ (\%)} \\ A_b \text{ (ha)} \end{array}$$

si C<sub>p</sub> < 0.2, S<sub>c min</sub> = 0.1 %  
 si 0.2 < C<sub>p</sub> < 0.4, S<sub>c min</sub> = 0.5 %  
 t<sub>c min</sub> = 10 min

Temps de concentration (t<sub>c</sub>) = 113 (min)



Projet: I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
Objet: Méthode rationnelle - P5-1 - Exut. Kodiak - CA

Par: Justin McKibbon  
Date: 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Intensité de précipitation : L'intensité de précipitation varie en fonction de la durée, de la fréquence des orages et de la position géographique du bassin versant. Les intensités de la pluie sont calculés en (mm/h) à l'aide des paramètres IDF de la station à proximité du site [Normandin](#) (AqualDF 3.3.1, 2005). Le tableau suivant présente les paramètres IDF de la station étudiés et les intensités de pluie pour différentes périodes de retour et temps de concentration. On calcule les intensités de pluie à l'aide de l'équation suivante:

$$I = \frac{a}{(b + t)^c} \quad \text{où : t est en minutes}$$

Tableau 2 : Paramètres IDF et intensité de pluie de la station [7065640](#)

Paramètre IDF					
Récurrance :	2ans	10ans	25ans	50ans	100ans
a	408.06	793.46	993.78	1129.78	1273.87
b	3.10	3.00	3.00	2.90	2.90
c	0.769	0.801	0.810	0.812	0.816
Intensité de la pluie (mm/h)					
t (min)	i (mm/h)				
5	81.7	149.9	184.4	210.9	235.9
10	56.4	101.6	124.5	141.6	158.1
15	44.0	78.3	95.6	108.6	121.0
30	27.7	48.2	58.5	66.2	73.6
60	16.8	28.7	34.7	39.1	43.4
120	10.1	16.8	20.2	22.7	25.1
240	6.0	9.7	11.6	13.1	14.4
360	4.4	7.1	8.4	9.4	10.4
720	2.6	4.1	4.8	5.4	5.9
1440	1.5	2.3	2.7	3.1	3.4

L'intensité de précipitation utilisée dans le calcul du débit de conception correspond à une durée égale au temps de concentration du bassin versant et à une période de retour choisi pour la conception de l'ouvrage. Pour un temps de concentration du bassin versant calculé précédemment et une réccurrence de conception de 25 années, on trouve l'intensité de précipitation suivante :

$$\text{Intensité de précipitation (I)} = 21.1 \quad (\text{mm/h})$$



Projet: I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne

Par: Justin McKibbin

Objet: Méthode rationnelle - P5-1 - Exut. Kodiak - CA

Date: 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Coefficient de laminage : Lorsque la superficie des lacs et marécages représentent une proportion importante du bassin versant, un laminage significatif se produit et doit être évalué. Ce coefficient de laminage est fonction de la proportion de lacs et marécages ainsi que de l'emplacement de ceux-ci sur le bassin. On distingue trois zones, soit une concentration au voisinage du site à l'étude (zone A), une répartition sur tout le bassin versant (zone B) et une concentration en tête de bassin versant (zone C).

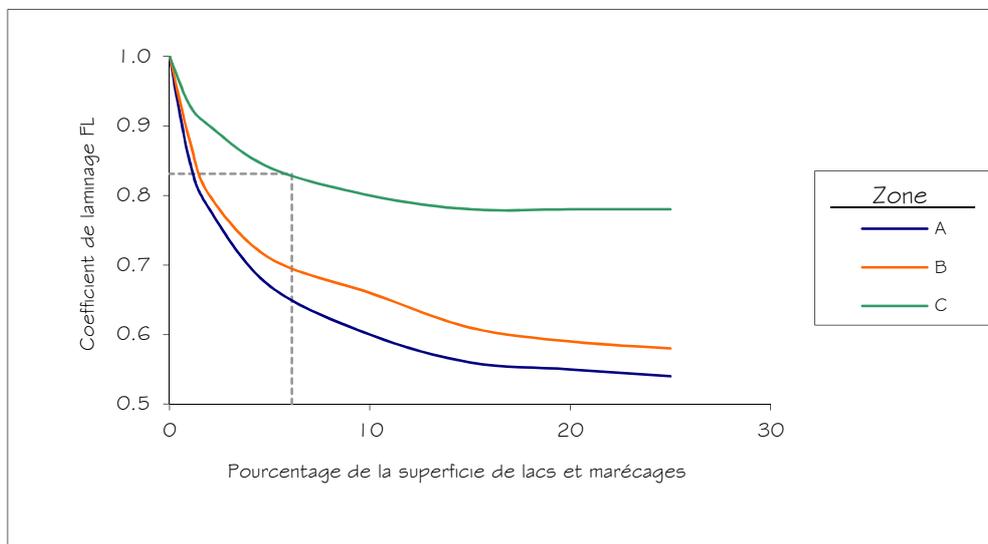


Figure 2 : Effet de laminage des lacs et marécage

Classification lacs et marécages (zone) = C  
 Pourcentage de lacs et marécages = 6.1  
 Coefficient de laminage (FL) = 0.83

Débit de pointe : Le débit de pointe est calculé à l'aide de l'équation ci-dessous. On obtient donc pour une période de retour de 25 ans :

$$Q = \frac{C_p \cdot F_L \cdot I \cdot A}{3.6} = 1.9 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Ariane  
**Objet:** Méthode rationnelle - P5-1 - Exut. Kodiak - CA

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

#### 4.0 Résultats

Tableau 3 : Caractéristiques du bassins versant

Superficie du bassin versant (A)	1.4 (km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> )	0.1 (km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> )	0.0 (km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> )	2.62 (km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> )	2.5 (%)
Pente moyenne du bassin versant	6.4 (%)
Période de retour	25 (ans)
Classification hydrologique	B
Coefficient de ruissellement (C <sub>p</sub> )	0.18
Temps de concentration (t <sub>c</sub> )	113 (min)
Classification lacs et marécages	C
Coefficient de laminage (F <sub>L</sub> )	0.83

Tableau 4 : Intensités de précipitation et débits pour différente période de retour

Période de retour (r) (mm/h)	Intensité de précipitation (I) (mm/h)	Débit de pointe (Q) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (l/s/ha)
2	10.5	0.94	1.03	7.3
10	17.5	1.60	1.76	12.5
<b>25</b>	<b>21.1</b>	<b>1.94</b>	<b>2.13</b>	<b>15.1</b>
50	23.8	2.19	2.41	17.1
100	26.3	2.43	2.67	19.0

#### 5.0 Références

MTQ. 2004. Manuel de conception des ponceaux. Ministère des Transports du Québec, Service de l'hydraulique.

AQUAPRAXIS INC. 2005 AqualDF. Logiciel version 3.3.1 [www.aquapraaxis.com](http://www.aquapraaxis.com)

MRNF. Carte topographique 1/20 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

MRNF. Carte de dépôt de surface 1/50 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.



## 1.0 Objet

Cette note de calcul a pour but de déterminer le débit de pointe par la méthode rationnelle.

Les points abordés dans cette note de calculs sont:

- Les caractéristiques du bassins versant  
( taille, pente, longueur du cours d'eau, coefficient de ruissellement...)
- Les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) de précipitation,
- Le temps de concentration,
- Le débit de pointe,
- Les périodes de retour.

Voici les hypothèses reliées à cette analyse:

- Le bassin versant à l'étude est situé au Québec,
- Le bassins versant à moins de 25 km<sup>2</sup>.

## 2.0 Données

Superficie du bassin versant (A) =	3.30	(km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> ) =	0.67	(km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> ) =	0.13	(km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> ) =	4.69	(km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> ) =	0.8	(%)
Pente moyenne du bassin versant =	6.1	(%)
Période de retour de conception (r) =	25	(ans)

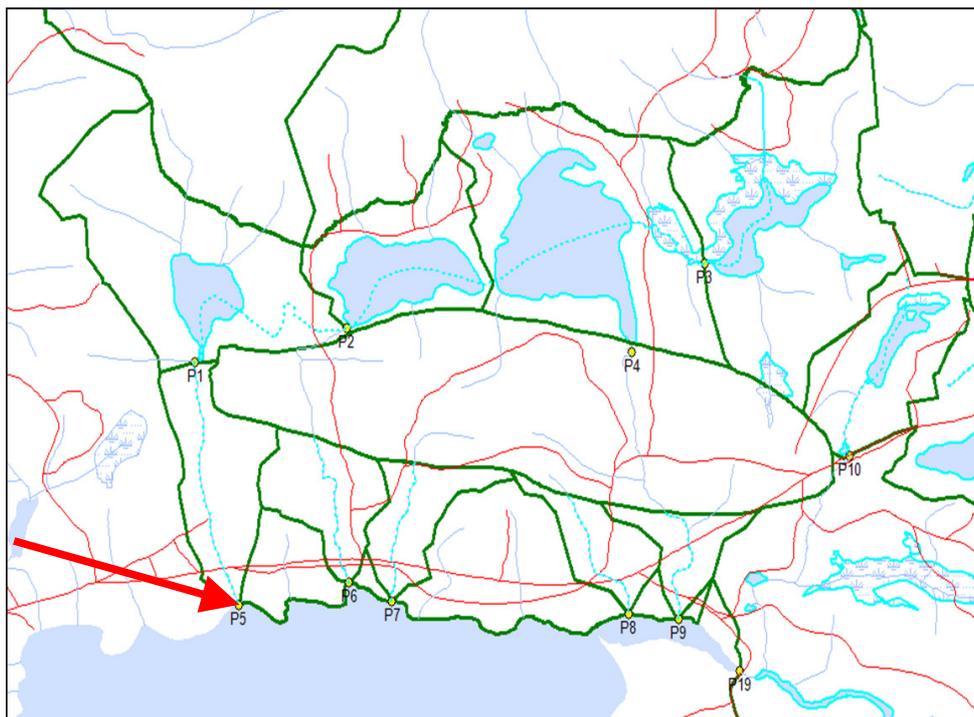


Figure 1 : Bassin versant



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P5 - Exut. Kodiak - CF

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Classification hydrologique : La classification hydraulique des sols peut se faire à partir de différentes sources soit les carte pédologique, les carte de dépôts de surface et de dépôts meubles. Ici, la source utilisé est [la caractérisation du milieu physique \(sols et dépôts de surface\) - DESSAU](#). Le classe hydrologique permet de définir le coefficient de ruissellement qui sera abordé à la section suivante.

Classification hydrologique = B

Coefficient de ruissellement : Pour déterminer le coefficient de ruissellement du bassin versant, on effectue une moyenne pondéré des coefficients des différentes zone. Les valeurs utilisées proviennent du manuel de conception des ponceaux (MTQ, 2004).

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement des sous bassins

	superficie (%)	C <sub>p</sub>
Boisé	75.8	0.19
Paturage	0	0.25
Culture	0	0.43
Urban	0	0.75
Lac et marais	24.2	0.05

Coefficient de ruissellement du BV (C<sub>p</sub>) = 0.16

Temps de concentration : Le temps de concentration est le temps théorique requis pour que l'eau de ruissellement parcourt la distance entre le point le plus éloigné de l'exutoire et ce dernier. Le temps de concentration varie en fonction de la distance à parcourir, de la pente du terrain, du type de sol et de la végétation. Afin de calculer le temps de concentration, on utilise une des deux équations ci-dessous et on tient compte des critères suivants.

$$\left\{ \begin{array}{ll} t_c = \frac{3.26(1.1 - C_p)L_c^{0.5}}{S_c^{0.33}} & C_p < 0.4 \\ t_c = \frac{0.057 L_c^{0.5}}{S_c^{0.2} A_b^{0.1}} & C_p > 0.4 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{où : } t_c \text{ (min)} \\ L_c \text{ (m)} \\ S_c \text{ (\%)} \\ A_b \text{ (ha)} \end{array}$$

si  $C_p < 0.2$ ,  $S_{c \min} = 0.1\%$   
si  $0.2 < C_p < 0.4$ ,  $S_{c \min} = 0.5\%$   
 $t_{c \min} = 10 \text{ min}$

Temps de concentration (t<sub>c</sub>) = 225 (min)



Projet: I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
Objet: Méthode rationnelle - P5 - Exut. Kodiak - CF

Par: Justin McKibbon  
Date: 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Intensité de précipitation : L'intensité de précipitation varie en fonction de la durée, de la fréquence des orages et de la position géographique du bassin versant. Les intensités de la pluie sont calculés en (mm/h) à l'aide des paramètres IDF de la station à proximité du site [Normandin](#) (AqualDF 3.3.1, 2005). Le tableau suivant présente les paramètres IDF de la station étudiés et les intensités de pluie pour différentes périodes de retour et temps de concentration. On calcule les intensités de pluie à l'aide de l'équation suivante:

$$I = \frac{a}{(b + t)^c} \quad \text{où : t est en minutes}$$

Tableau 2 : Paramètres IDF et intensité de pluie de la station [7065640](#)

Paramètre IDF						
Réurrence :	2ans	10ans	25ans	50ans	100ans	
a	408.06	793.46	993.78	1129.78	1273.87	
b	3.10	3.00	3.00	2.90	2.90	
c	0.769	0.801	0.810	0.812	0.816	
Intensité de la pluie (mm/h)						
t (min)	i (mm/h)					
5	81.7	149.9	184.4	210.9	235.9	
10	56.4	101.6	124.5	141.6	158.1	
15	44.0	78.3	95.6	108.6	121.0	
30	27.7	48.2	58.5	66.2	73.6	
60	16.8	28.7	34.7	39.1	43.4	
120	10.1	16.8	20.2	22.7	25.1	
240	6.0	9.7	11.6	13.1	14.4	
360	4.4	7.1	8.4	9.4	10.4	
720	2.6	4.1	4.8	5.4	5.9	
1440	1.5	2.3	2.7	3.1	3.4	

L'intensité de précipitation utilisée dans le calcul du débit de conception correspond à une durée égale au temps de concentration du bassin versant et à une période de retour choisi pour la conception de l'ouvrage. Pour un temps de concentration du bassin versant calculé précédemment et une réccurrence de conception de 25 années, on trouve l'intensité de précipitation suivante :

$$\text{Intensité de précipitation (I)} = 12.2 \quad (\text{mm/h})$$

**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Arianne  
**Objet:** Méthode rationnelle - P5 - Exut. Kodiak - CF

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

### 3.0 Calculs

Coefficient de laminage : Lorsque la superficie des lacs et marécages représentent une proportion importante du bassin versant, un laminage significatif se produit et doit être évalué. Ce coefficient de laminage est fonction de la proportion de lacs et marécages ainsi que de l'emplacement de ceux-ci sur le bassin. On distingue trois zones, soit une concentration au voisinage du site à l'étude (zone A), une répartition sur tout le bassin versant (zone B) et une concentration en tête de bassin versant (zone C).

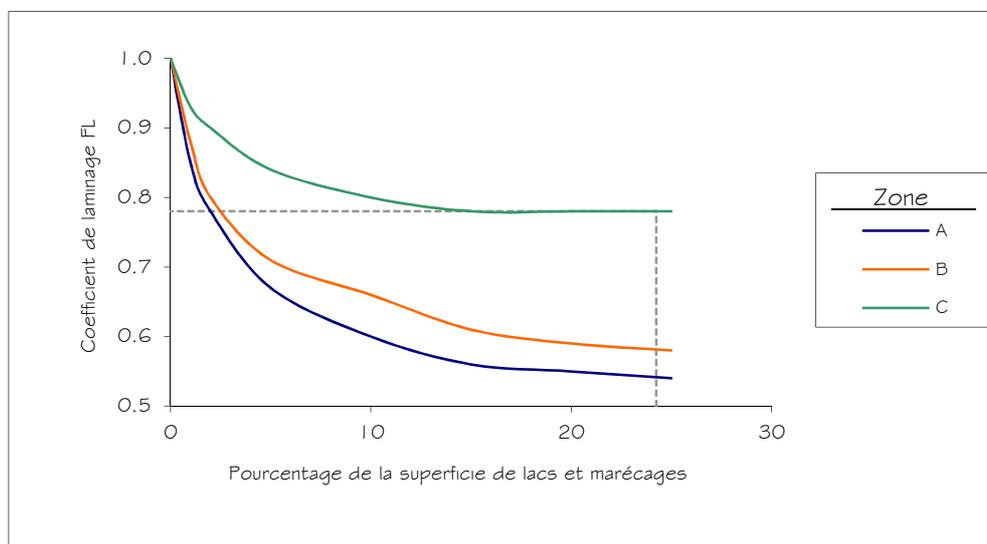


Figure 2 : Effet de laminage des lacs et marécage

Classification lacs et marécages (zone) = **C**  
 Pourcentage de lacs et marécages = 24.2  
 Coefficient de laminage ( $F_L$ ) = 0.78

Débit de pointe : Le débit de pointe est calculé à l'aide de l'équation ci-dessous. On obtient donc pour une période de retour de 25 ans :

$$Q = \frac{C_p \cdot F_L \cdot I \cdot A}{3.6} = 1.6 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$



**Projet:** I 21-24005-00 - Ressources d'Ariane  
**Objet:** Méthode rationnelle - P5 - Exut. Kodiak - CF

**Par:** Justin McKibbin  
**Date:** 15-mai-13

#### 4.0 Résultats

Tableau 3 : Caractéristiques du bassins versant

Superficie du bassin versant (A)	3.3 (km <sup>2</sup> )
Superficie lac (A <sub>lac</sub> )	0.7 (km <sup>2</sup> )
Superficie marécage (A <sub>marais</sub> )	0.1 (km <sup>2</sup> )
Longueur cours d'eau (L <sub>c</sub> )	4.69 (km)
Pente « 85-10 » du cours d'eau (S <sub>c</sub> )	0.8 (%)
Pente moyenne du bassin versant	6.1 (%)
Période de retour	25 (ans)
Classification hydrologique	B
Coefficient de ruissellement (C <sub>p</sub> )	0.16
Temps de concentration (t <sub>c</sub> )	225 (min)
Classification lacs et marécages	C
Coefficient de laminage (F <sub>L</sub> )	0.78

Tableau 4 : Intensités de précipitation et débits pour différente période de retour

Période de retour (r) (mm/h)	Intensité de précipitation (I) (mm/h)	Débit de pointe (Q) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (m <sup>3</sup> /s)	Débit + 10% (Q+10%) (l/s/ha)
2	6.3	0.78	0.86	2.6
10	10.2	1.34	1.47	4.5
<b>25</b>	<b>12.2</b>	<b>1.62</b>	<b>1.78</b>	<b>5.4</b>
50	13.8	1.84	2.02	6.1
100	15.2	2.04	2.24	6.8

#### 5.0 Références

MTQ. 2004. Manuel de conception des ponceaux. Ministère des Transports du Québec, Service de l'hydraulique.

AQUAPRAXIS INC. 2005 AqualDF. Logiciel version 3.3.1 [www.aquapraaxis.com](http://www.aquapraaxis.com)

MRNF. Carte topographique 1/20 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

MRNF. Carte de dépôt de surface 1/50 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.