A N N E X E « G »

PLAN DIRECTEUR NUMERO 3900 - GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT – DEBITS UNITAIRES ADMISSIBLES

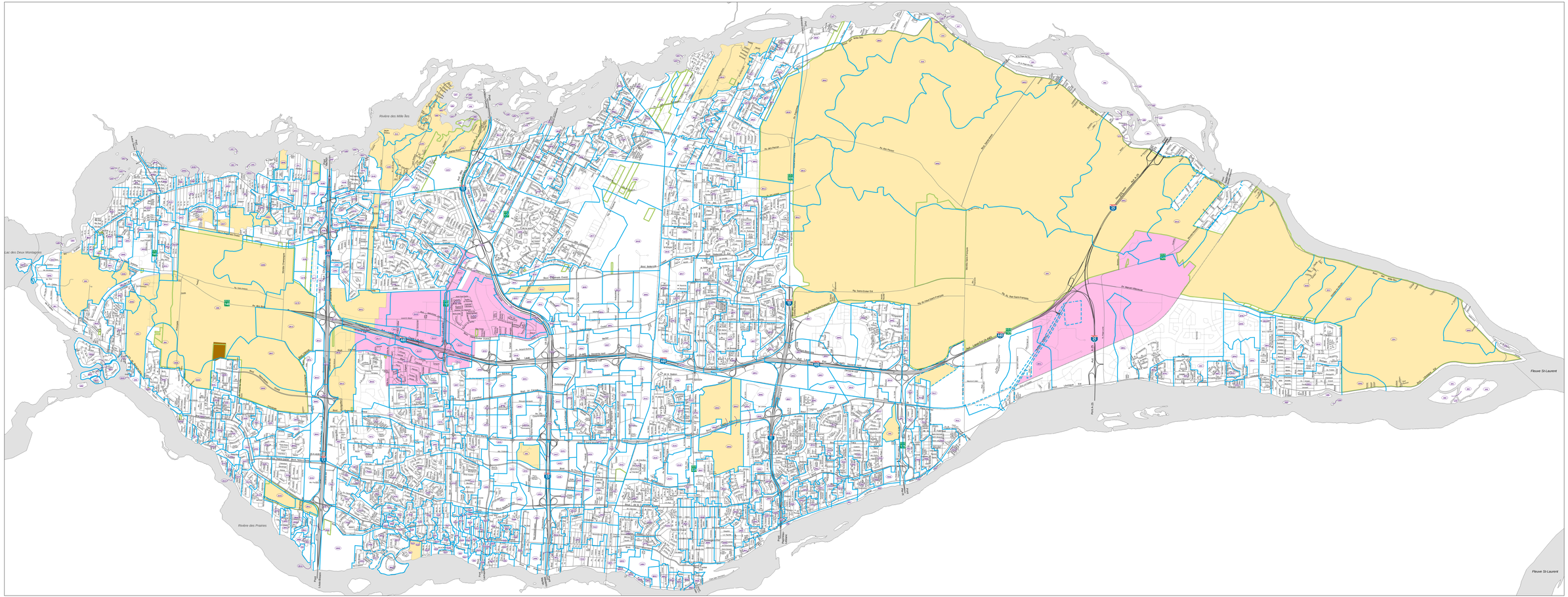
- *Plan directeur 3900 "Gestion des eaux de ruissellement – Débits unitaires admissibles"*
- *Méthode de calcul du volume de rétention*
- *Tableaux*

Tableau 1 – Volume de rétention par hectare en fonction du débit unitaire admissible

Tableau 2 – Volume de rétention pour un débit admissible de 5 l/s

---

L-12409 a.22; L-12989 a.32; L-13184 a.6.

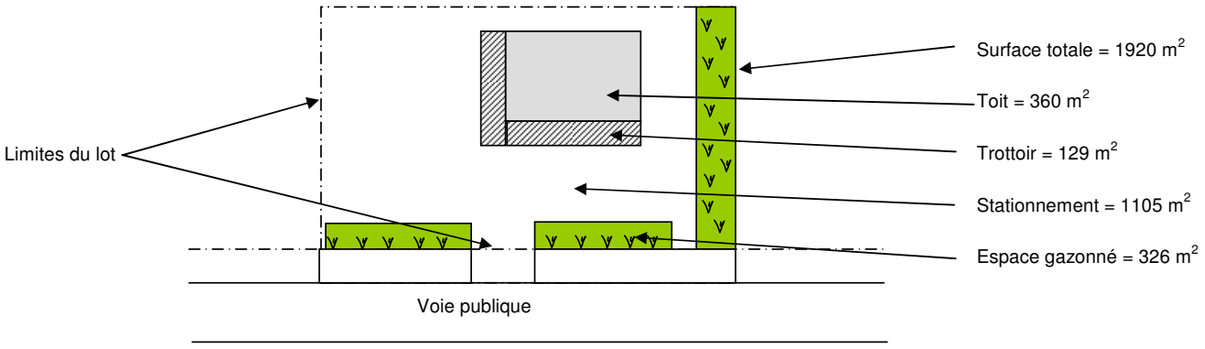

Rivière des Mille Îles
Lac des Deux Montagnes
Rivière des Prairies
Fleuve St-Laurent
Fleuve St-Laurent
Pont-A-25
Pont-Viau
Pont-Papineau-Leblanc
Pont-Charles-De Gaulle
Pont-Jacques-Cartier
Pont-Louis-Hippolyte-Lafontaine
Pont-Honoré-Mercier
Pont-Pierre-Laporte
Pont-Champlain
Pont-Mercier
Pont-Samuel-De Champlain
Pont-Clément
Pont-Galipeault
Pont-Taschereau
Pont-Gédéon-Ouimet
Pont-Arthur-Sauvé
Pont-Lucien-Gendron
Pont-Jean-Noël-Desmarais
Pont-Rodolphe-Forget
Pont-Jean-Baptiste-Rolland
Pont-Jean-Baptiste-Rolland
Pont-Jean-Baptiste-Rolland

MÉTHODE DE CALCUL DU VOLUME DE RÉTENTION

1 - ÉTABLIR LE POURCENTAGE D'IMPERMÉABILITÉ RÉEL

$$\%\ \text{IMPERMÉABLE réel} = \frac{(\text{Somme surfaces imperméables (m2) X 95\%}) + (\text{Somme surfaces perméables (m2) X 5\%})}{\text{Surface totale du lot (m}^2\text{)}} \times 100$$

EXEMPLE DE CALCUL



$$\%\ \text{IMP réel} = \frac{[\text{somme (toit + stationnement + trottoir (m2))} \times 95\%] + [\text{somme gazon (m2)} \times 5\%]}{\text{Surface totale du lot (m}^2\text{)}} \times 100$$

$$\%\ \text{IMP réel} = \frac{[(360 + 1105 + 129\ \text{(m2)}) \times 95\%] + [326\ \text{(m2)} \times 5\%]}{\text{Surface totale du lot (m}^2\text{)}} \times 100 = \frac{1530{,}6\ \text{m}^2}{1920\ \text{m}^2} \times 100 = 79{,}7\%$$

2 - DÉTERMINER LE DÉBIT ADMISSIBLE DES EAUX DE RUISSELLEMENT - CONSULTER LE PLAN 3900

POSSIBILITÉ 1: Débit unitaire admissible

Exemple débit unitaire adm.= 35 l/s/ha

$$\text{Superficie du lot en hectare} = \frac{1920\ \text{m}^2 \times 1\ \text{ha}}{10\,000\ \text{m}^2} = 0{,}192\ \text{ha}$$

Débit admissible= 35 l/s/ha x 0,192 ha
Débit admissible= 6,72 l/s

POSSIBILITÉ 2: Débit maximum admissible

Pour un raccordement à une conduite d'égout combiné d'un diamètre< 525 mm

Débit admissible = 5 l/s

3 - CALCUL DU VOLUME DE RÉTENTION

EXEMPLES DE CALCUL

POSSIBILITÉ 1: Débit unitaire admissible

CONSULTER LE TABLEAU 1

Exemple:

Débit unitaire adm. = 35 l/s/ha
% IMP réel = 79,7 %

Volume inscrit au tableau 1 = 352 m^3/ha
(valeur max. des volumes sélectionnés - valeurs limites)

Volume de rétention requis:

V = 352 m^3/ha x 0,192 ha
V = 67,6 m^3

POSSIBILITÉ 2: Débit maximum admissible

CONSULTER LE TABLEAU 2

Exemple:

Débit maximum admissible = 5 l/s
% IMP réel = 79,7 %

Volume inscrit au Tableau 2 = 80 m^3
(valeur max. des volumes sélectionnés - valeurs limites)

Volume de rétention requis:

V = 80 m^3

LAVAL

SERVICE DE L'INGÉNIERIE
DIVISION
PLANS DIRECTEURS

MÉTHODE DE CALCUL
DU VOLUME DE RÉTENTION

RÈGLEMENT: L-11870	DESSINÉ PAR: L.GROLEAU, tech. et M.LAPOINTE, tech.		
ARTICLE: 5.03.04	PRÉPARÉ PAR: M. GALARNEAU, ing.	DATE: 27 AVRIL 2012	
	VÉRIFIÉ PAR: D. CHARTRAY, ing.	ÉCHELLE AUCUNE	

4 - CALCUL DU VOLUME A INFILTRER

Tout terrain aménagé selon les typologies et critères de l'article 5.03.01 qui comporte une superficie imperméable totale égale ou supérieure à 750 mètres carrés, tel qu'un stationnement ou une aire d'entreposage pavée ou construite à l'aide de pierres concassées, un trottoir, une dalle de béton, une aire en pavé de béton ou une toiture, à l'exception d'un milieu naturel aménagé, doit infiltrer un volume minimum de ruissellement correspondant à la pluie de conception pour infiltration en conformité avec le présent règlement. L'infiltration est exigée pour l'ensemble des surfaces imperméables et perméables tout en étant encouragée mais non obligatoire pour les toitures. Cette gestion du volume des eaux de pluie doit se faire par infiltration.

L'infiltration des eaux correspondant à une pluie de 25 mm par infiltration est également acceptée particulièrement si un traitement qualitatif des eaux de pluies par infiltration est requis.

La technique d'infiltration acceptée à la ville de Laval est la biorétention.

Pour une pluie de 19 mm, le volume unitaire à infiltrer en m^3/ha est obtenu par l'équation suivante :

$$Vi_{unitaire} = (182 \times I) + 0{,}95$$

Équation 4.1

Pour une pluie de 25 mm, le volume unitaire à infiltrer en m^3/ha est obtenu par l'équation suivante :

$$Vi_{unitaire} = (240 \times I) + 1{,}05$$

Équation 4.2

- *I est l'imperméabilité selon l'article 1 de l'annexe « G » sans tenir compte de la surface de toit.*
- *Dans l'éventualité où il est choisi d'infiltrer les eaux provenant du toit ou des toitures, I est l'imperméabilité selon l'article 1 de l'annexe « G »*

Exemple de calcul selon l'article 1 de l'annexe « G »

POSSIBILITÉ 1 et 2 - Infiltration 19 mm	
Sans toit	**Avec toit**
I = [somme (stationnement + trottoir) X 95%] + [somme gazon X 5%] x 100 (Aire totale à infiltrer = Surface totale du lot – toit) I = [somme (1105+129) X 95%] + [326 X 5%] x 100 = 1188.6 = 76,2 % (1920 - 360) 1560 *Note: les aires sont en m^2* *Utilisation de l'équation 4.1* $Vi_{unitaire}$ = (182 x I) + 0,95 = (182 x 76,2%) + 0,95 = 139,63 m^3/ha $Vi = Vi_{unitaire}$ x (Aire totale à infiltrer en m^2) / 10 000 Aire totale à infiltrer = Aire totale du lot – Toit = 1920 – 360 = 1560 m^2 Vi = 139.63 * 1560 / 10 000 = 21,78 m^3	I = 79,7 % (voir exemple article 1 de l'annexe « G ») *Utilisation de l'équation 4.1* $Vi_{unitaire}$ = (182 x I) + 0,95 = (182 x 79,7%) + 0,95 = 146,0 m^3/ha Aire totale à infiltrer = Aire totale du lot = 1920 m^2 $Vi = Vi_{unitaire}$ x (Aire totale à infiltrer en m^2) / 10 000 Vi = 146,0 * 1920 / 10 000 = 28,03 m^3 *Note : Il est interdit d'infiltrer plus d'eau provenant des surfaces au sol pour compenser pour le volume d'eau d'un toit. Lorsque le toit est inclus, l'eau à infiltrer doit provenir du toit.*

5 - CALCUL DU VOLUME INTERCEPTÉ PAR LA CANOPÉE

Tableau 6.1 – Valeurs d'interception en fonction des espèces identifiées dans le CDU de la Ville de Laval pour une pluie de 2 mm

	Interception (m^3)
A - Arbres Feuillus	
A.1 - Arbres à petit déploiement (Hauteur: inf. ou égale à 10 m ; Largeur: inf. 6 m de diamètre)	0,10
A.2 - Arbres à moyen déploiement (Hauteur: plus de 10 et de 15 m et moins; Largeur: entre 6 et 10 m de diamètre)	1,00
A.3 - Arbres à grand déploiement (Hauteur: plus de 15 m; Largeur: plus de 10 m de diamètre)	1,50
B - Arbres conifères	
B.1 - Arbres à petit déploiement (Hauteur: inf. ou égale à 10 m ; Largeur: inf. 6 m de diamètre)	0,20
B.2 - Arbres à moyen déploiement (Hauteur: plus de 10 et de 15 m et moins; Largeur: entre 6 et 10 m de diamètre)	1,00
B.3 - Arbres à grand déploiement (Hauteur: plus de 15 m; Largeur: plus de 10 m de diamètre)	1,90

Exemple de calcul selon l'article 1 de l'annexe « G »

On propose cinq arbres de type feuillus à moyen déploiement sur le terrain aménagé de la figure précédente. Ils correspondent à la catégorie A.2 au tableau 6.1., soit pour chacun d'eux, un crédit correspondant à un volume d'eau de 1 m^3. Le volume intercepté par la canopée est alors de :

$$Vc = 5 \times 1m^3 = 5\ m^3$$

6 - CALCUL DU VOLUME DE RÉTENTION NET

Le volume de rétention net correspond au volume de rétention pour la pluie centennale devant être géré par un stockage supplémentaire au volume infiltré et intercepté par la canopée

Le volume de rétention net « Vn » s'obtient en déduisant du volume de rétention total « V » (calculé à l'article 3 de l'annexe « G ») le volume infiltré « Vi» et le volume intercepté par la canopée « Vc » soit :

$$Vn = V - Vi - Vc$$

Le volume infiltré « Vi » est obtenu selon l'article 4 de l'annexe « G » et le volume intercepté par la canopée « Vc » est obtenu selon l'article 5 de l'annexe « G ».

Toutefois, lorsque la conductivité hydraulique à saturation de conception est de moins de 5 mm, Vi=0 pour le calcul du volume de rétention net Vn. Le volume Vi ne peut être déduit du volume de rétention V pour obtenir Vn.

EXEMPLES DE CALCUL - POSSIBILITÉ 1 et 2 - Infiltration 19 mm

POSSIBILITÉ 1: Débit unitaire admissible	**POSSIBILITÉ 2: Débit maximum admissible**
V=67,6 m^3	V=80 m^3
Vi = 21,78 m^3	Vi = 28,03 m^3
Vc= 5 m^3	Vc = 5 m^3
Vn = 67.6 - 21,78 – 5 = 40,82 m^3	Vn = 80 – 28,03 – 5 = 46,97 m^3

GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

MÉTHODE DE CALCUL DU VOLUME DE RÉTENTION

PLUIE SYNTHÉTIQUE DE TYPE CHICAGO MODIFIÉE 1/100 ans - 3 heures

%IMP réel ⇨ / ⇩ Débit unitaire admissible (l/s/ha)	VOLUME m^3/ha																				
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
5	266	285	305	326	346	366	386	405	424	443	462	480	498	516	533	550	567	584	600	616
10	230	248	267	286	306	325	344	363	382	400	418	436	453	470	487	504	521	537	553	569
15	198	215	233	251	270	289	308	326	344	362	380	397	414	430	446	462	477	493	508	523
20	171	187	203	222	240	259	277	295	313	330	347	364	380	396	411	426	441	455	469	483
25	148	162	179	196	214	232	251	268	286	303	320	337	352	368	383	397	411	424	437	450
30	127	141	157	174	191	209	227	245	263	280	297	313	329	344	359	373	386	398	410	422
35	109	123	138	154	171	189	207	225	242	260	276	293	308	323	338	352	364	376	388	398
40	93	106	121	137	153	170	188	206	224	241	258	274	290	305	320	333	346	358	368	378
45	79	91	105	121	138	154	172	190	207	225	242	258	274	289	304	317	330	341	351	361
50	66	78	92	107	124	140	157	175	192	210	227	243	259	274	289	302	314	326	336	345
55	55	66	80	95	111	127	144	161	178	195	212	229	245	260	274	288	300	311	321	330
60	45	55	68	83	99	115	132	148	165	182	199	216	232	247	261	275	287	298	308	316
65	36	46	58	73	88	105	121	137	154	170	187	204	219	235	249	262	275	285	295	303
70	28	37	49	63	79	95	111	127	143	159	176	192	208	223	237	250	263	273	283	290
75	21	30	41	55	70	85	101	117	133	149	165	181	196	211	226	239	251	262	271	278
80	16	23	33	46	61	76	92	108	124	139	155	170	186	200	215	228	240	250	259	267
85	11	17	27	39	53	68	83	99	115	130	145	160	175	190	204	217	229	239	248	255
90	8	12	21	32	46	60	76	91	106	122	137	151	166	180	194	207	219	229	238	244
95	6	9	16	26	39	53	68	83	98	113	128	143	157	171	184	197	209	219	228	234
100	5	7	12	21	33	47	61	76	91	106	121	135	149	162	176	188	199	209	218	224
105	5	6	8	16	28	41	55	69	84	99	113	127	141	154	167	179	190	200	208	214
110	4	5	6	12	23	35	49	63	77	92	106	120	134	147	159	171	182	192	200	205
115		4	5	8	18	30	43	57	71	85	99	113	126	139	152	163	174	183	191	196
120			5	6	13	24	37	51	65	78	92	106	119	132	145	156	166	175	183	188
125			4	5	9	20	32	45	58	72	86	99	113	125	137	149	159	168	175	180
130				5	7	15	27	39	53	66	80	93	106	119	131	142	152	160	167	172
135				4	6	11	22	34	47	60	74	87	100	112	124	135	145	153	160	164
140					5	8	17	29	41	54	68	81	93	106	117	128	138	147	153	157
145						7	13	24	36	49	62	75	87	99	111	122	132	140	146	150
150						6	11	19	31	43	56	69	81	93	105	115	125	133	140	143
155						5	9	15	26	38	51	63	75	87	99	109	119	127	133	137
160							8	13	21	33	45	57	70	81	93	103	113	121	127	130
165							7	11	18	28	40	52	64	76	87	97	107	114	121	124
170							6	9	15	24	35	47	58	70	81	91	101	108	114	118
175							5	8	13	21	30	41	53	64	75	85	95	102	108	112

NOTE: Le volume indiqué représente le volume de rétention requis pour une surface de lot unitaire de 1 ha

EXEMPLE POUR LE CALCUL DU VOLUME DE RÉTENTION REQUIS

Superficie du lot = 0,192 ha

Débit unitaire admissible = 35 l/s/ha

% IMP réel = 79,7 %

Volume de rétention requis: 352 m^3/ha x 0,192 ha = 67,6 m^3

LAVAL

SERVICE DE L'INGÉNIERIE
DIVISION
PLANS DIRECTEURS

TABLEAU 1
VOLUME DE RÉTENTION PAR HECTARE EN FONCTION DU DÉBIT UNITAIRE ADMISSIBLE

RÈGLEMENT: L-11870

ARTICLE: 5.03.04

DESSINÉ PAR: L. GROLEAU, tech. et M. LAPOINTE, tech.

PRÉPARÉ PAR: M. GALARNEAU, ing. et S. BLANCHET, ing.

VÉRIFIÉ PAR: D. CHARTRAY, ing.

DATE : 27 NOVEMBRE 2015

ÉCHELLE: AUCUNE

TABLEAU 1

GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

MÉTHODE DE CALCUL DU VOLUME DE RÉTENTION

PLUIE SYNTHÉTIQUE DE TYPE CHICAGO MODIFIÉE 1/100 ans - 3 heures

Débit admissible (l/s)	%IMP réel ⇨ / Superficie du lot (ha) ⇩	VOLUME m³																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
5	0.075	9	9	10	11	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	23
5	0.100	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	35
5	0.200	39	41	43	46	49	52	55	58	61	63	66	69	72	75	77	80	83	85	88	90
5	0.400	94	100	106	113	120	127	134	140	147	154	161	167	174	180	187	193	199	206	212	218
5	0.600	151	162	172	183	195	206	217	228	239	250	260	271	281	291	302	312	322	331	341	351
5	0.800	209	224	239	255	270	286	301	316	332	346	361	375	389	403	417	431	444	457	471	483
5	1.000	266	285	305	326	346	366	386	405	424	443	462	480	498	516	533	550	567	584	600	616
5	1.500	406	437	469	501	533	564	595	625	655	684	713	741	769	796	823	849	875	900	925	949
5	2.000	541	585	629	674	717	760	802	843	884	924	963	1001	1039	1076	1112	1148	1182	1216	1250	1282
5	2.500	673	730	787	843	898	953	1007	1060	1111	1162	1212	1261	1308	1355	1401	1446	1490	1533	1575	1616
5	3.000	802	872	941	1010	1078	1144	1210	1274	1337	1399	1460	1519	1578	1635	1691	1745	1798	1850	1901	1950

EXEMPLE POUR LE CALCUL DU VOLUME DE RÉTENTION REQUIS

Superficie du lot = 0,192 ha

Débit admissible = 5 l/s

% IMP réel = 79,7 %

Volume de rétention requis: 80 m³

LAVAL

SERVICE DE L'INGÉNIERIE
DIVISION
PLANS DIRECTEURS

TABLEAU 2

VOLUME DE RÉTENTION POUR UN DÉBIT ADMISSIBLE DE 5 l/s

RÈGLEMENT: L-11870

ARTICLE: 5.03.04

DESSINÉ PAR: L. GROLEAU, tech. et M. LAPOINTE, tech.

PRÉPARÉ PAR: M. GALARNEAU, ing. et S. BLANCHET, ing.

VÉRIFIÉ PAR: D. GERVAIS, ing.

DATE: 27 avril 2012

ÉCHELLE: AUCUNE

TABLEAU 2