



## **Pipelines Enbridge inc.**

**Projet d'inversion de la canalisation 9B et d'accroissement de  
la capacité de la canalisation 9**

**Méthode de positionnement intelligent de vannes et résultats**

**Déposé en vertu de la condition 16 de l'ordonnance  
XO-E101-003-2014 de l'ONÉ**

**9 juin 2014**

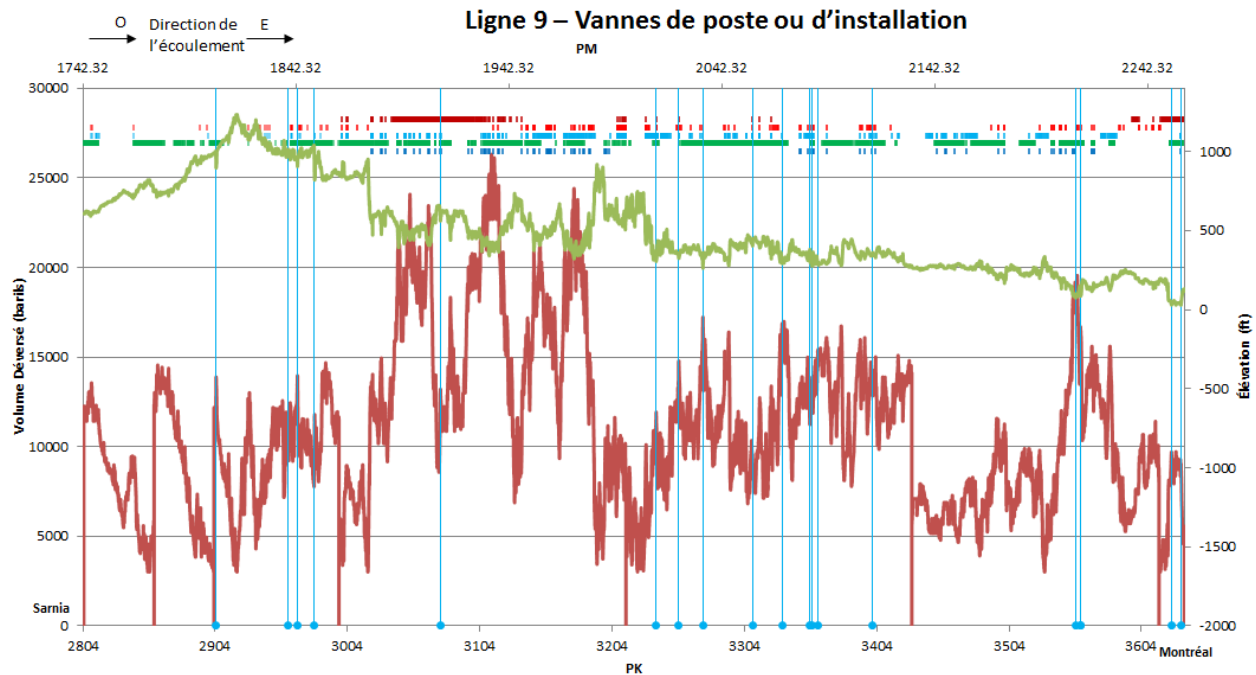
Enbridge a examiné la configuration du positionnement de vannes actuelle en lien avec le Projet d'inversion de la canalisation 9B et d'accroissement de la capacité de la canalisation 9 (le « Projet »), comprenant des vannes contrôlées à distance à ses huit postes en exploitation ainsi que 38 vannes contrôlées à distance à divers emplacements et a proposé l'ajout de 17 vannes contrôlées à distance. Au cours de la vie de la canalisation 9, les vannes contrôlées à distance se sont avérées une mesure de protection efficace.

Une vanne télécommandée permet à l'exploitant du pipeline d'isoler des tronçons de canalisation à plus haute altitude de tout point de déversement. Si un déversement devait avoir lieu au fond d'une vallée ou à basse altitude, tous les tronçons du pipeline n'étant pas isolés se déverseraient à cet endroit. Toutefois, si un déversement devait se produire au sommet d'une colline, le pétrole du pipeline demeurerait en place, et les vannes se trouvant au sommet ne fourniraient aucun avantage. Le principal facteur de positionnement d'une vanne est sa capacité à réduire un déversement de pétrole potentiel à plus basse altitude en ciblant les zones sujettes à de graves conséquences telles que les cours d'eau et les zones peuplées.

Le calcul du volume déversé estime la quantité de pétrole pouvant être déversé de tout endroit en supposant une rupture intégrale de la conduite. Dès la détection, les pompes sont arrêtées, les vannes fermées et le pétrole restant à plus haute élévation s'écoule à cet endroit. Aux fins d'analyse, cette hypothèse suppose que les pompes continueront pendant 13 minutes au débit de conception. La détection, l'analyse et la confirmation du déversement nécessiteraient 10 minutes et la fermeture des vannes, trois minutes. Les 13 minutes utilisées aux fins d'analyse représentent un pire scénario; ce nombre sert de façon uniforme pour la modélisation dans l'ensemble du réseau d'Enbridge. En général, Enbridge est en mesure de détecter les déversements, de fermer les pompes et d'isoler le réseau dans des délais plus courts. Le profil de volume déversé dépend grandement du diamètre du pipeline et de l'élévation.

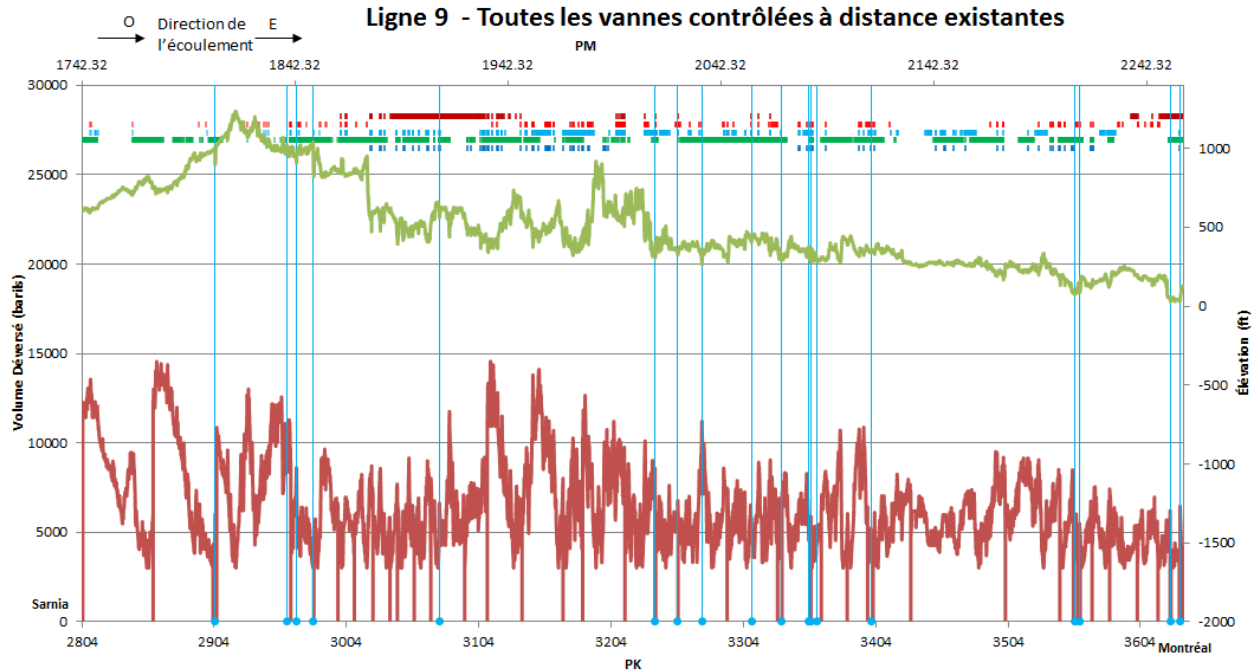
Le Graphique 1 illustre le profil de volume déversé hypothétique si seules les vannes des installations et des postes étaient en place sur la canalisation 9. Comme le démontre la ligne rouge, le profil de volume déversé varie grandement, le volume déversé le plus faible se trouvant à la plus haute élévation et le volume déversé le plus élevé est d'environ 4 290 m<sup>3</sup> (27 000 barils).

Le profil d'élévation est également à noter. La plus haute élévation se trouve en aval de la rivière Thames et diminue de manière générale vers la côte Est, variant un peu dans la région de Creighton Heights. En raison de ce profil, Enbridge pourrait s'attendre à ce que les vannes en amont soient les plus utiles pour limiter l'écoulement venant de l'ouest.



Graphique 1 – Profil de volume déversé comprenant uniquement les vannes de poste ou d'installation

En incluant toutes les vannes contrôlées à distance en place dans l'analyse du volume déversé, la diminution globale du volume déversé dans l'ensemble de la canalisation est évidente dans le Graphique 2. Le volume déversé est significativement réduit aux franchissements de cours d'eau (lignes verticales bleues). La canalisation 9 est exploitée selon ce scénario depuis la mise en exploitation en 1976.



Graphique 2 – volume déversé comprenant toutes les vannes contrôlées à distance existantes –  
2013

En tenant compte du Projet, Enbridge a profité de l'occasion pour renforcer cette mesure de protection en proposant et en installant 17 vannes supplémentaires, afin de réduire davantage les risques en limitant le volume déversé potentiel sur la canalisation 9. Cette décision a été prise en examinant l'échelle de volume déversé ci-dessus et en situant les zones où l'installation de vannes pourrait limiter davantage le volume déversé potentiel.

## **Condition 16 :**

**Enbridge doit déposer auprès de l'Office, au moins 90 jours avant de présenter sa demande d'autorisation de mise en service, les résultats de son projet de mise à niveau du mécanisme de vannes de la canalisation 9 faisant partie de la canalisation principale entre les terminaux de Sarnia et de Montréal, selon sa méthode du positionnement intelligent de vannes (PIV). Avec ces résultats, Enbridge doit :**

**a) prouver que le nouveau mécanisme de vannes de la canalisation 9 respecte ou dépasse les exigences de l'article 4.4. de la norme CSA Z662-11 visant l'emplacement et l'espacement des vannes, tout particulièrement en ce qui concerne la note 2 de l'article 4.4.8;**

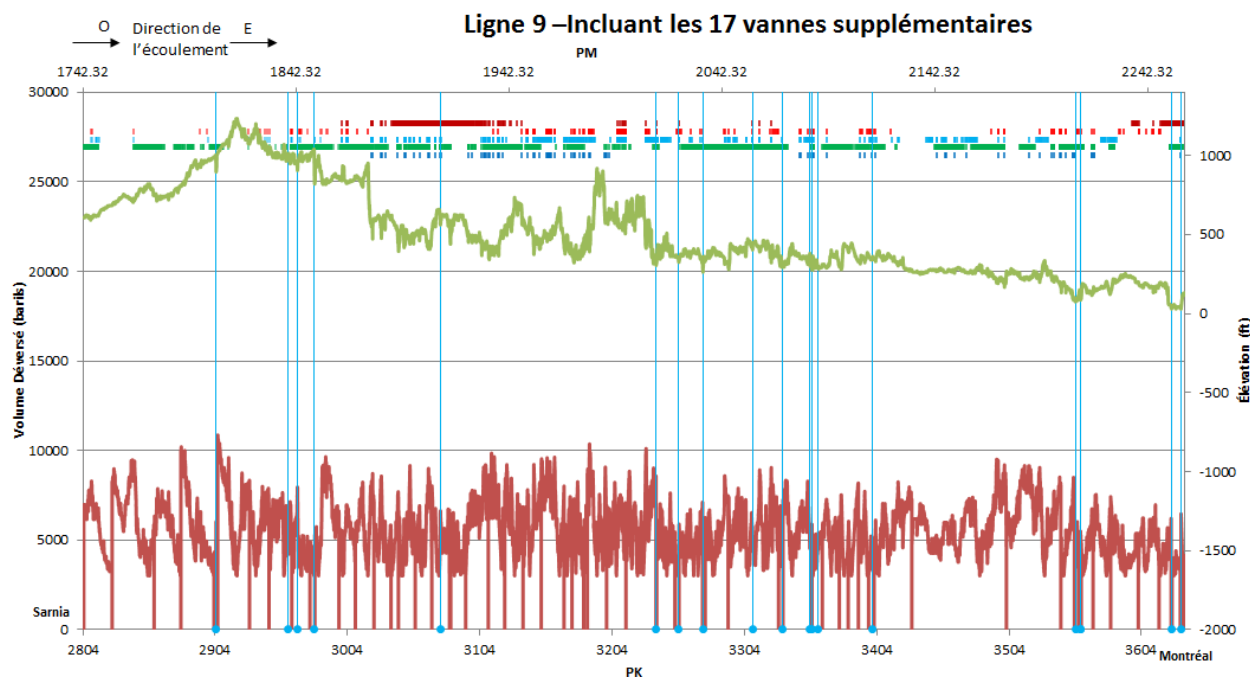
**Article 4.4.8 de la norme CSA Z662-11 : Pour les pipelines à HPV et à FVP, des vannes seront installées des deux côtés de tous les principaux franchissements de cours d'eau et à d'autres emplacements appropriés pour le terrain, afin de limiter les dommages causés par un déversement accidentel. Notes : (1) Il convient d'envisager l'installation de clapets anti-retour pour fournir le blocage automatique de la conduite. (2) Un point principal de franchissement de cours d'eau désigne un franchissement de cours d'eau qui, en cas de déversement incontrôlable de produit, pose un risque important pour le public ou l'environnement.**

La méthode du PIV d'Enbridge repose sur une approche fondée sur les conséquences visant l'optimisation du positionnement de vannes afin de réduire les dommages potentiels causés par un déversement accidentel dans les zones peuplées, les franchissements de cours d'eau, les zones sujettes à de graves conséquences, les zones à volume déversé élevé. Le positionnement des vannes diminue les mesures correctives en cas d'un déversement et l'impact qu'aurait un tel déversement.

Enbridge a déterminé qu'un franchissement de cours d'eau de 30 m serait considéré en tant que franchissement principal, peu importe les autres facteurs tels que le débit, l'emplacement ou les considérations environnementales. Enbridge et d'autres exploitants de pipelines utilisent systématiquement la limite de 30 m comme limite appropriée. Cette limite cadre avec la norme américaine, soit l'article 195.260 (e), titre 49, du Code of Federal Regulations des États-Unis, exigeant le positionnement de vannes de chaque côté d'un franchissement de cours d'eau de plus de 30 m (100 pi). La largeur du cours d'eau est déterminée selon la laisse des hautes eaux habituelle, c'est à dire au moyen d'une ligne sur la rive établie par les fluctuations de l'eau et indiquée par des caractéristiques physiques telles qu'une ligne naturelle bien nette imprimée sur la rive, une pente douce, des changements dans la nature des sols, la destruction de la végétation terrestre, la présence de déchets et débris , ou d'autres moyens appropriés qui tiennent compte des caractéristiques des environs.

Comme l'indique le plan de gestion des franchissements de cours d'eau d'Enbridge, déposé en vertu de la condition 18, Enbridge vérifie si un déversement non contrôlé dans un cours d'eau, de toute étendue, pourrait poser un risque considérable pour le public ou l'environnement. Évidemment, un déversement de n'importe quel volume est inacceptable pour Enbridge. Cependant, dans l'éventualité peu probable d'un déversement, la première chose à considérer serait la gestion du déversement au moyen des programmes existants d'Enbridge. Le positionnement de vannes est l'un des nombreux outils et programmes qu'utilise Enbridge pour réduire au minimum les déversements potentiels sur ses canalisations. Dans le cadre du programme de positionnement de vannes, Enbridge pose des vannes sur les deux côtés de franchissements de cours d'eau et des vannes supplémentaires à des emplacements optimaux à proximité d'autres franchissements de cours d'eau, afin que les volumes potentiels déversés soient aussi faibles que possible de manière à assurer que tous les déversements potentiels peuvent être gérés. En tenant compte des vastes programmes de détection des fuites, de positionnement de vannes et de gestion des urgences et des procédures du centre de commande décrites dans son plan gestion des franchissements des cours d'eau, Enbridge a déterminé que tout déversement à un franchissement de cours d'eau le long de la canalisation 9 pouvait être raisonnablement géré et que, par conséquent, un tel déversement ne poserait pas de risque important pour l'environnement ou le public.

Le Graphique 3 montre le volume déversé de la canalisation 9 incluant les 17 nouvelles vannes installées. Par suite de l'installation de ces 17 nouvelles vannes, il y aura une vanne installée de chaque côté de tous les points principaux franchissements de cours d'eau. Enbridge croit qu'en raison de l'installation de ces 17 nouvelles vannes et des améliorations d'autres mesures d'atténuation et de protection telles que la détection de fuite et les plans d'intervention d'urgence, tous les principaux franchissements de cours d'eau seront pourvus de vannes des deux côtés et tous les autres emplacements seront protégés par des vannes afin de limiter les dommages causés par un déversement accidentel. Dès l'achèvement des nouvelles installations de vanne, le volume déversé maximum sera ramené à environ  $1\,600\text{ m}^3$  (10 000 barils), le volume moyen de volume déversé étant d'approximativement  $906\text{ m}^3$  (5 700 barils) le long de l'emprise de l'ensemble de la canalisation 9.



Graphique 3 – Profil de volume déversé incluant 17 vannes supplémentaires

L'Annexe A fournit une description du processus de PIV utilisé pour déterminer le positionnement des 17 vannes supplémentaires et l'Annexe B fournit les détails sur l'emplacement de chaque nouvelle vanne. Les principaux plans d'eau sont les premiers examinés, puis les autres suivent. Environ 154 franchissements de cours d'eau (rivières ou lacs croisés par le pipeline plutôt qu'en parallèle avec ce dernier) se trouvent le long de la canalisation 9, tous protégés par une vanne soit en aval ou en amont de son emplacement. Comme l'indique la partie b) de ce rapport, Enbridge est d'avis que le positionnement de vannes supplémentaires sur les berges directement adjacentes à certains de ces cours d'eau aurait limité ou diminué l'avantage, soit en raison du profil d'élévation, soit parce qu'une vanne adjacente en place fournit déjà la réduction de volume déversé voulue.

En conclusion, tous les principaux franchissements de cours d'eau le long de la canalisation 9 sont protégés par une vanne sur les deux côtés, conformément à l'article 4.4.8 de la norme CSA Z662-11 et, grâce aux vastes programmes de détection des fuites, de positionnement de vannes, d'intervention en cas d'urgences et aux procédures du centre de commande, Enbridge a établi que tout déversement à un franchissement de cours d'eau long de la canalisation 9 pourrait être raisonnablement géré et, ne constituerait donc pas un risque considérable pour l'environnement ou le public.

**b) démontrer et expliquer pourquoi la société estime que le volume maximal d'un déversement entre les vannes est aussi faible que raisonnablement possible et permet d'éviter les déversements d'un volume qui représente un risque important pour le public ou l'environnement, dont les cours d'eau, les prises d'eau, l'infrastructure urbaine et les zones fragiles. L'évaluation doit reposer sur le plan de gestion des franchissements de cours d'eau exigé à la condition 18. Elle doit également porter sur le profil du terrain et les conditions d'écoulement qui pourraient interagir avec le franchissement en question et ainsi constituer un risque pour la population ou l'environnement à des endroits autres que le lieu du déversement;**

Le tableau des franchissements de cours d'eau inclut dans le plan de gestion des franchissements de cours d'eau et les renseignements recueillis à ces franchissements ont servi à l'analyse du PIV.

### **Réduction du volume déversé aux points principaux franchissements de cours d'eau**

Voici les réductions de volume déversé aux points principaux franchissements de cours d'eau par suite de l'installation de vannes :

<b>Axe du pipeline (PK)</b>	<b>Cours d'eau</b>	<b>Largeur m (pi)</b>	<b>volume déversé m<sup>3</sup> (baril) Postes uniquement</b>	<b>Volume déversé m<sup>3</sup> (baril) Après le positionnement de vanne</b>
<b>2904,68.</b>	Rivière Thames	36 (117)	2 181 (13 719)	932 (5 864)
<b>2958,67</b>	Ruisseau Black	116 (380)	1 879 (11 816)	1 083 (6 815)
<b>2966,14</b>	Rivière Nith	37 (122)	2 171 (13 654)	1 217 (7 653)
<b>2979,11</b>	Rivière Grand	76 (250)	1 798 (11 307)	675 (4 246)
<b>3074,17</b>	Partie Ouest de la rivière Don	160 (526)	2 100 (13 209)	1 054 (6 632)
<b>3237,26</b>	Voie navigable Trent-Severn	146 (480)	1 896 (11 927)	647 (4 067)
<b>3254,37</b>	Rivière Moira	101 (330)	2 350 (14 783)	760 (4 780)
<b>3272,56</b>	Rivière Salmon	35 (116)	2 680 (16 858)	777 (4 887)
<b>3310,08</b>	Ruisseau Millhaven	35 (116)	1 458 (9 172)	852 (5 359)
<b>3332,55</b>	Canal Rideau	69 (225)	2 684 (16 881)	916 (5 764)



3353,62	Ruisseau sans nom	60 (198)	1 977 (12 438)	822 (5 169)
3355,06	Rivière Gananoque	55 (180)	2 181 (13 720)	580 (3 648)
3359,92	Ruisseau sans nom	91 (300)	2 453 (15 427)	857 (5 389)
3400,55	Ruisseau Buells	104 (340)	2 248 (14 137)	737 (4 636)
3554,11	Rivière des Outaouais	475 (1 557)	3 049 (19 178)	898 (5 648)
3557,94	Rivière du Nord	148 (484)	2 653 (16 685)	874 (5 495)
3558,28	Ruisseau Fraser	77 (253)	2 576 (16 202)	797 (5 012)
3626,77	Rivière des Milles Îles	152 (500)	1 381 (8 686)	478 (3 009)
3633,61	Rivière-des-Prairies	342 (1 122)	1 326 (8 341)	478 (3 009)

### Réduction du volume déversé aux franchissements de cours d'eau de moins de 30 mètres :

Voici les réductions du volume déversé aux franchissements de cours d'eau de moins de 30 mètres :

Centerline (KP)	Cours d'eau	Largeur m (pi)	Volume déversé m <sup>3</sup> (baril) Postes uniquement	Volume déversé m <sup>3</sup> (baril) Suivant le positionnement de vanne
3160,45	Ruisseau Graham	5 (15)	2 794 (17 575)	1 499 (9 426)
2841,89	Ruisseau Bear	18 (60)	1 484 (9 333)	1 484 (9 333)
2987,96	Affluent du ruisseau Fairchild	4 (12)	2 283 (14 360)	1 483 (9 329)
2880,73	Affluent du ruisseau Nairn	7 (22)	1 482 (9 325)	1 483 (9 325)
3156,95	Ruisseau Graham	10 (32)	2 887 (18 159)	1 468 (9 235)
3144,83	Ruisseau Soper	8 (27)	3 320 (20 885)	1 466 (9 222)
3151,10	Ruisseau Hunter	0 (1)	3 104 (19 526)	1 465 (9 214)
3500,50	Rivière Raisin	24 (80)	1 791 (11 266)	1 462 (9 197)
3051,18	Ruisseau Etobicoke	4 (12)	3 829 (24 084)	1 456 (9 159)
3515,65	Fossé sans nom	3 (10)	1 573 (9 895)	1 456 (9 158)
3519,01	Rivière-Beaudette	12 (40)	1 571 (9 879)	1 453 (9 142)
3124,42	Ruisseau Oshawa	6 (20)	2 731 (17 177)	1 453 (9 140)
2914,12	Ruisseau Waubuno	0 (1)	1 450 (9 121)	1 450 (9 121)
3324,26	Ruisseau Collins	12 (39)	2 128 (13 382)	1 439 (9 053)
3108,62	Ruisseau Urfé	0 (1)	3 788 (23 827)	1 432 (9 009)

3527,20	Rivière Delisle	18 (60)	1 504 (9 462)	1 387 (8 725)
2989,98	Ruisseau Fairchild	5 (16)	2 175 (13 680)	1 375 (8 649)
3111,13	Ruisseau Duffins	18 (60)	4 008 (25 211)	1 373 (8 639)
3114,32	Ruisseau sans nom	3 (9)	3 990 (25 094)	1 371 (8 625)
3114,32	Ruisseau sans nom	3 (10)	3 990 (25 094)	1 371 (8 625)
3107,77	Ruisseau Ganatsekiagon	0 (1)	3 724 (23 425)	1 368 (8 607)
3289,03	Ruisseau Sucker	5 (18)	2 436 (15 325)	1 365 (8 588)
3029,59	Ruisseau Sixteen Mile	16 (51)	2 377 (14 949)	1 363 (8 574)
3552,72	Ruisseau à Charette	5 (16)	3 004 (18 898)	1 351 (8 495)
3158,33	Ruisseau Graham	4 (12)	2 754 (17 320)	1 347 (8 470)
3115,55	Ruisseau sans nom	1 (4)	3 947 (24 824)	1 328 (8 355)
3066,25	Rivière Humber	15 (50)	3 617 (22 750)	1 320 (8 300)
3081,78	Partie Ouest de la rivière Don	11 (36)	2 914 (18 331)	1 314 (8 264)
3149,53	Ruisseau Orono	0 (1)	3 369 (21 191)	1 311 (8 245)
2928,90	Ruisseau North Branch	4 (13)	2 018 (12 692)	1 304 (8 202)
3543,00	Rivière à la Grasse	1 (3)	1 744 (10 969)	1 285 (8 081)
3064,79	Rivière West Humber	16 (54)	3 581 (22 527)	1 284 (8 077)
3023,09	Ruisseau Bronte	13 (44)	2 126 (13 369)	1 280 (8 051)
3128,04	Ruisseau Oshawa	5 (18)	2 305 (14 495)	1 275 (8 019)
3118,24	Ruisseau sans nom	6 (20)	3 881 (24 414)	1 263 (7 944)
3149,15	Ruisseau Wilmot	4 (13)	3 320 (20 883)	1 262 (7 936)
2943,70	Rivière Thames	9 (30)	1 494 (9 398)	1 243 (7 818)
3153,02	Ruisseau Stalker	1 (3)	2 656 (16 707)	1 237 (7 782)
3098,22	Ruisseau Little Rouge	8 (27)	3 302 (20 768)	1 236 (7 773)
3155,77	Affluent du ruisseau Graham	0 (1)	2 654 (16 694)	1 235 (7 770)
2810,86	Ruisseau Waddell	0 (1)	2 066 (12 997)	1 229 (7 728)
2868,77	Ruisseau sans nom	3 (10)	2 283 (14 358)	1 220 (7 676)
2809,91	Affluent du ruisseau Perch	8 (27)	2 057 (12 936)	1 219 (7 666)
3140,04	Ruisseau Bowmanville	0 (1)	2 706 (17 020)	1 215 (7 643)
3247,95	Ruisseau Potter	3 (9)	1 943 (12 221)	1 213 (7 627)
3542,78	Rivière à la Grasse	0 (1)	1 552 (9 764)	1 211 (7 614)
3377,10	Ruisseau Jones	3 (9)	2 660 (16 730)	1 196 (7 523)
3569,35	Ruisseau Lalande	2 (8)	2 400 (15 096)	1 195 (7 514)
3537,85	Rigolet Lacombe	3 (10)	1 303 (8 196)	1 191 (7 492)

3097,16	Affluent du ruisseau Little	2 (8)	3 252 (20 453)	1 186 (7 458)
2941,89	Ruisseau Phelan	7 (22)	1 390 (8 746)	1 185 (7 455)
3172,18	Affluent de la rivière	1 (4)	3 427 (21 553)	1 179 (7 418)
3394,95	Ruisseau Golden	5 (18)	2 508 (15 775)	1 179 (7 415)
3105,50	Ruisseau West Duffins	10 (33)	3 525 (22 169)	1 179 (7 414)
3351,62	Ruisseau Sucker	10 (32)	2 244 (14 115)	1 178 (7 411)
3292,22	Rivière Napanee	21 (70)	2 607 (16 396)	1 174 (7 385)
3140,60	Affluent du ruisseau	6 (21)	2 662 (16 741)	1 171 (7 364)
2808,39	Ruisseau Perch	0 (1)	2 008 (12 629)	1 170 (7 359)
3209,23	Ruisseau Cold	12 (38)	1 662 (10 453)	1 170 (7 357)
2890,50	Rivière Oxbow	3 (9)	1 168 (7 346)	1 168 (7 346)
3473,76	Fossé sans nom	1 (4)	1 305 (8 211)	1 163 (7 315)
3175,26	Rivière Ganaraska	17 (55)	3 880 (24 407)	1 160 (7 299)
3366,01	Fossé sans nom	10 (33)	2 558 (16 089)	1 156 (7 273)
3304,84	Ruisseau Wilton	5 (18)	1 802 (11 334)	1 154 (7 260)
2949,53	Ruisseau Horner	6 (20)	1 928 (12 128)	1 147 (7 214)
3478,31	Rigolet Murray	2 (7)	1 257 (7 908)	1 115 (7 011)
2865,93	Ruisseau Mud	6 (19)	2 177 (13 692)	1 114 (7 009)
3472,19	Ruisseau Hoople	9 (29)	1 253 (7 878)	1 110 (6 982)
3614,58	Ruisseau Noir	0 (1)	1 815 (11 416)	1 108 (6 972)
2954,36	Ruisseau Black	2 (6)	1 888 (11 877)	1 107 (6 963)
3095,41	Rivière Rouge	13 (44)	3 170 (19 938)	1 104 (6 942)
2859,72	Ruisseau Adélaïde	6 (19)	2 166 (13 622)	1 103 (6 940)
3101,26	Ruisseau Petticoat	2 (8)	3 169 (19 933)	1 103 (6 937)
3221,06	Ruisseau Breakaway	3 (11)	1 094 (6 882)	1 094 (6 882)
3212,01	Ruisseau Cold	7 (23)	1 582 (9 953)	1 090 (6 856)
3205,08	Affluent du ruisseau Cold	2 (7)	1 630 (10 252)	1 088 (6 844)
3213,99	Ruisseau Cold	8 (26)	1 579 (9 933)	1 087 (6 837)
3121,59	Ruisseau Lynde	5 (16)	3 317 (20 860)	1 079 (6 784)
3201,98	Ruisseau Shelter Valley	2 (8)	1 615 (10 160)	1 073 (6 752)
3566,58	Rivière Rouge	9 (29)	2 480 (15 602)	1 073 (6 746)
3580,27	Rivière du Chêne	9 (28)	2 474 (15 559)	1 070 (6 733)
3366,88	Ruisseau Black	1 (4)	2 471 (15 540)	1 069 (6 725)
3058,46	Ruisseau Mimico	9 (28)	3 323 (20 904)	1 063 (6 687)

3080,04	Ruisseau Newtonbrook	0 (1)	2 292 (14 415)	1 059 (6 659)
3042,60	Rivière Credit	24 (78)	3 479 (21 885)	1 055 (6 633)
3042,60	Rivière Credit	15 (50)	3 479 (21 885)	1 055 (6 633)
3263,00	Rivière Blessington	4 (12)	2 057 (12 936)	1 052 (6 620)
3271,93	Ruisseau Fisher	0 (1)	2 416 (15 195)	1 052 (6 619)
3135,91	Ruisseau Farewell	0 (1)	2 046 (12 866)	1 046 (6 579)
3503,25	Bras Lefebvre	6 (20)	1 281 (8 057)	1 040 (6 541)
3053,97	Ruisseau Etobicoke	14 (47)	3 437 (21 621)	1 034 (6 502)
3179,79	Ruisseau Gage	0 (1)	3 497 (21 998)	1 028 (6 463)
3070,48	Ruisseau Black	4 (14)	2 174 (13 672)	1 024 (6 439)
3584,33	Ruisseau des Anges	0 (1)	1 616 (10 164)	1 014 (6 377)
3533,12	Coulée Robertson	2 (6)	1 013 (6 373)	1 013 (6 373)
3208,04	Affluent du ruisseau Cold	2 (7)	1 505 (9 466)	1 013 (6 369)
3536,39	Rigolet Lacombe	0 (1)	1 104 (6 941)	1 006 (6 329)
3116,94	Ruisseau sans nom	2 (6)	3 616 (22 743)	997 (6 274)
3094,76	Affluent de la rivière Rouge	3 (10)	3 022 (19 009)	991 (6 231)
3605,40	Ruisseau Rivard-Lawson	2 (6)	1 697 (10 672)	990 (6 227)
2893,00	Ruisseau Medway	9 (30)	990 (6 224)	990 (6 224)
3612,94	Rivière Mascouche	17 (55)	1 691 (10 634)	984 (6 189)
3432,55	Ruisseau Black	7 (24)	1 126 (7 085)	984 (6 189)
3416,19	Affluent de la rivière South	3 (11)	2 069 (13 016)	982 (6 175)
2871,38	Ruisseau sans nom	0 (1)	2 043 (12 852)	981 (6 170)
3460,21	Rigolet Gogo	2 (5)	1 114 (7 006)	971 (6 109)
3403,13	Ruisseau Butlers	3 (9)	2 385 (15 004)	971 (6 105)
3391,55	Ruisseau Lyn	2 (8)	2 540 (15 974)	966 (6 073)
3382,64	Affluent du ruisseau Jones	4 (13)	2 061 (12 964)	962 (6 048)
3032,48	Ruisseau East Sixteen Mile	14 (45)	1 966 (12 367)	953 (5 992)
3456,02	Rigolet Mattice	3 (9)	1 094 (6 882)	952 (5 986)
3456,58	Ruisseau Hoasic	5 (18)	1 094 (6 882)	952 (5 986)
3507,66	Rigolet Williamson	0 (1)	1 039 (6 538)	922 (5 801)
3168,35	Ruisseau sans nom	0 (1)	3 322 (20 897)	922 (5 798)
2936,73	Ruisseau Mud (2)	3 (9)	1 109 (6 975)	904 (5 685)
3462,76	Rigolet Moffat-Fetterly	4 (14)	1 044 (6 569)	902 (5 673)
2999,64	Ruisseau Spencer	10 (34)	938 (5 899)	879 (5 530)

2894,92	Affluent du ruisseau Medway	4 (12)	876 (5 509)	876 (5 509)
3361,27	Ruisseau sans nom	3 (11)	2 455 (15 441)	859 (5 403)
3546,91	Rivière Rigaud	24 (78)	2 066 (12 998)	859 (5 402)
3603,26	Ruisseau Hogue-Therrien	4 (13)	1 564 (9 840)	858 (5 395)
2875,84	Ruisseau sans nom	3 (9)	1 897 (11 934)	835 (5 252)
3543,47	Rivière Rigaud Est	6 (20)	1 910 (12 014)	819 (5 150)
3599,57	Ruisseau Lapointe	2 (7)	1 168 (7 344)	809 (5 090)
3131,59	Affluent du ruisseau Oshawa	1 (3)	1 430 (8 996)	788 (4 958)
3131,60	Ruisseau sans nom	1 (3)	1 430 (8 996)	788 (4 958)
3047,72	Ruisseau Mississauga	Culvert	2 974 (18 706)	788 (4 954)
3602,28	Rivière Saint-Pierre	5 (17)	1 450 (9 118)	743 (4 674)
3182,84	Ruisseau sans nom	2 (5)	2 874 (18 077)	739 (4 650)
3279,27	Ruisseau Marysville	3 (9)	1 770 (11 131)	730 (4 594)
3137,07	Ruisseau Black	2 (7)	2 313 (14 548)	728 (4 582)
3587,50	Ruisseau des Anges	2 (7)	1 306 (8 217)	719 (4 520)
3594,45	Affluent de la rivière	4 (14)	1 030 (6 480)	672 (4 225)
3182,24	Ruisseau sans nom	2 (7)	3 112 (19 572)	641 (4 029)
2901,40	Ruisseau sans nom	0 (1)	575 (3 614)	575 (3 614)

En résumé, après l'installation des vannes prévues sur la canalisation 9, Enbridge n'aura aucun point de franchissement important dont le volume déversé dépasse 1 225 m<sup>3</sup> (7 700 barils) ni aucun franchissement de cours d'eau de moins de 30 m dont le volume déversé est supérieur à 1 510 m<sup>3</sup> (9 500 barils). Enbridge juge que ces quantités de volume déversé sont aussi faibles que raisonnablement possible.

Les volumes de déversement sont surtout déterminés par le diamètre de la conduite, le débit, l'élévation et le positionnement de la vanne télécommandée. Les priorités du positionnement des 17 vannes supplémentaires ont été établies selon l'importance du plan d'eau, en ordre décroissant de largeur, et ensuite selon les incidences directes et indirectes sur les zones sujettes à de graves conséquences. Le terme « Zones sujettes à de graves conséquences » (ZGC) émane de l'article 195.450, titre 49, du Code of Federal Regulations (CFR) des États-Unis; des renseignements supplémentaires sont présents dans l'Annexe A. Les profils de terrain ont ensuite servi à estimer non seulement l'incidence directe, mais aussi le ruissellement dans un cours d'eau qui pourrait avoir une incidence directe ou indirecte sur une ZGC. De plus, les

vitesses d'écoulement annuelles moyennes ont servi à estimer l'ampleur des impacts aux ZGC en aval d'un déversement.

Enbridge a effectué une analyse des avantages éventuels de positionner d'autres vannes supplémentaires en plus des 17 prévues, qui a confirmé que des installations de vannes supplémentaires auraient un impact minime sur la réduction du volume déversé en cas d'un déversement, et qu'en conséquence, compte tenu des risques associés aux vannes énoncées plus loin, elles ne seraient pas raisonnablement possibles.

Après avoir positionné les 17 vannes supplémentaires, Enbridge est d'avis qu'elle a réduit le volume déversé de la canalisation 9 à un niveau gérable et aussi faible que raisonnablement possible. De nouveau, Enbridge considère qu'un déversement est inacceptable, quel que soit le volume. Toutefois, compte tenu du vaste programme de détection des fuites, de la gestion de la salle de contrôle et du programme d'intervention d'urgence, qui sont décrits dans le plan de gestion des franchissements des cours d'eau déposé en vertu de la condition 18, Enbridge a déterminé qu'après l'installation des 17 vannes supplémentaires, tout déversement le long de la canalisation 9 pourrait être raisonnablement géré et, ne constituerait donc pas un risque considérable pour l'environnement ou le public.

Enbridge tient compte des autres facteurs suivants pour établir le nombre de vannes et leur positionnement :

1. Le volume déversé estimatif est considéré comme très prudent, car il suppose :
  - la rupture intégrale;
  - une fermeture de la canalisation nécessitant 13 minutes;
  - le débit maximum pendant la fermeture des vannes;
  - le débit au débit de conception maximum;
  - l'évacuation complète de la conduite à niveau.

Ces hypothèses envisagent un pire scénario. La probabilité qu'un déversement d'envergure répondant à toutes ces hypothèses se produise est hautement improbable. Par conséquent, dans l'éventualité improbable d'un déversement important, le volume déversé prévu serait beaucoup plus faible que les calculs utilisés pour déterminer le positionnement des vannes.

2. L'ajout de vannes présente un risque accru d'un rejet de produit, puisque les vannes elles-mêmes sont considérées comme un important facteur de risque de fuites. Les vannes comprennent des pièces mobiles et requièrent des installations hors sol les rendant susceptibles d'être endommagées ou sabotées, aggravant encore ce risque accru.

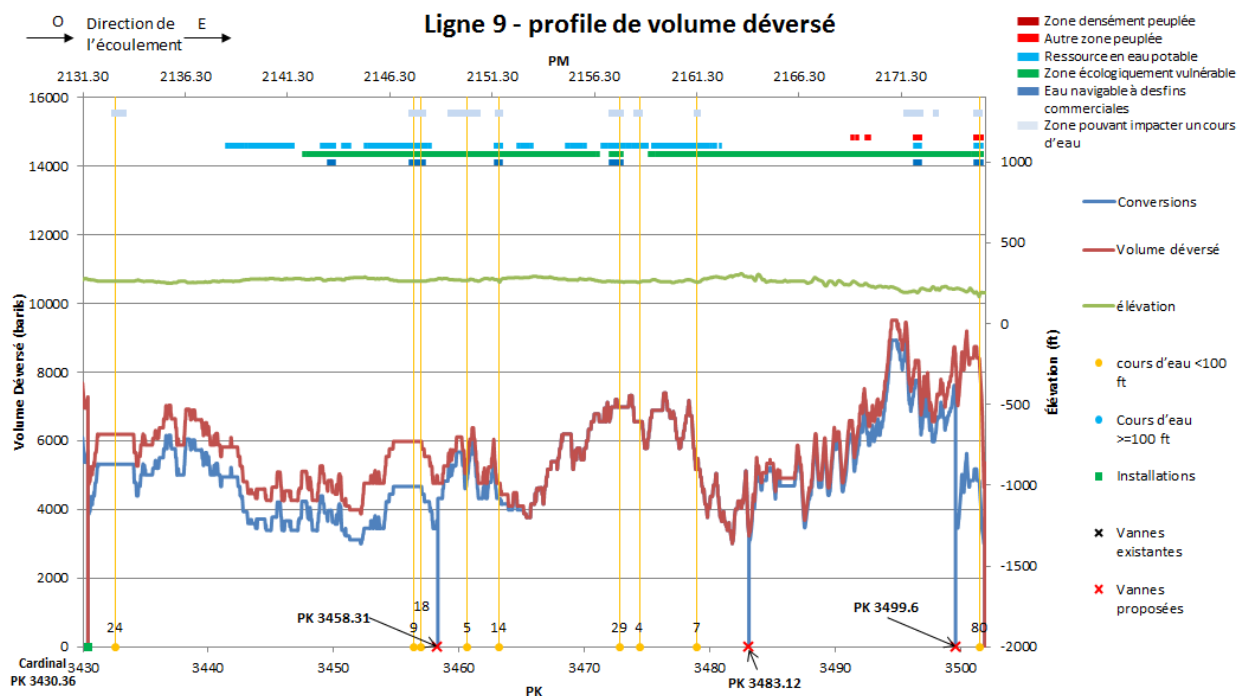
Par conséquent, il est essentiel d'avoir un nombre optimal de vannes et d'équilibrer les avantages et les risques.



**c) préciser les critères et le raisonnement sur lesquels repose le choix de huit vannes à commande manuelle (VCM) sur le pipeline, au lieu de vannes télécommandées, et décrire comment les VCM seront entretenues, comment il sera possible d'y avoir accès (y compris par temps neigeux) et donner, pour chaque vanne, une estimation du délai de fermeture maximal une fois l'alarme déclenchée;**

Les vannes manuelles sur la canalisation 9 ont été installées pendant la construction du pipeline et se sont révélées utiles pour l'entretien périodique, soit la purge de la canalisation, les essais hydrostatiques et l'entretien général qui nécessite d'évacuer tout produit de certains tronçons de la canalisation. Ces vannes manuelles ne sont pas considérées comme une mesure de protection au cours d'une intervention d'urgence et n'entrent pas en ligne de compte dans de tels cas. Une analyse a été effectuée sur les huit vannes manuelles restantes sur la canalisation 9, il a été constaté que ces vannes ne réduiraient pas la quantité de volume déversé d'un déversement éventuel de façon importante.

Le Graphique 4 illustre le pipeline sur un terrain plat où, dans le cas d'un déversement, le drainage serait minimal après l'arrêt des pompes et la chute de pression. Trois des huit vannes manuelles restantes de la canalisation se trouvent sur ce tronçon du pipeline. Ce graphique démontre que ces trois vannes procureraient un avantage minime dans la réduction du volume déversé en les convertissant en vannes contrôlées à distance. Le graphique montre également que les incidences sur les cours d'eau seraient très faibles à nulles.



Graphique 4 – Profil de volume déversé montrant trois vannes manuelles dont la conversion n'est pas prévue



L'analyse des cinq autres vannes à commande manuelle a donné des résultats similaires montrant une réduction minimale de volume déversé.

Toutes les vannes télécommandées nécessitent de l'équipement supplémentaire pour que le centre de commande d'Enbridge puisse les opérer. Les composantes principales comprennent un actionneur électrique qui fait tourner la vanne, un bloc d'alimentation, de l'équipement de télécommunication avec redondances qui incluent souvent une tour de transmission et tout le matériel d'acquisition de données associé. Les sites exigent des permis d'accès, des permis de construction et des permis environnementaux, la permission du propriétaire et l'accès à une alimentation électrique. L'approvisionnement de nouvelles vannes peut prendre jusqu'à un an et un projet de vannes peut prendre jusqu'à deux ans à conclure.

**Accès** (incluant l'hiver) – Toutes les vannes à commande manuelle sont situées près des routes entretenues par les municipalités. Dans les cas de neige abondante, des entrepreneurs ou des membres de l'équipe d'Enbridge seraient dépêchés, dans la mesure où cela est sécuritaire, pour faire fonctionner une vanne manuelle. Les vannes seront accessibles en marchant jusqu'au site ou, en cas d'urgence, en utilisant un véhicule tout-terrain.

**Entretien** – Les vannes à commande manuelle sont inspectées tous les mois. Les essais incluent la lubrification et le fonctionnement partiel tous les six mois, le contrôle semi-annuel de l'eau ou de l'huile dans le train d'engrenage ainsi que le drainage et la lubrification de rigueur, la peinture au besoin, les contrôles de sûreté mensuels pour assurer que les clôtures sont en bon état et la gestion de la végétation, au besoin, pendant la saison de croissance.

**Délai de fermeture maximal** – Par mauvais temps, le personnel d'Enbridge pourrait prendre entre une heure et demie et quatre heures pour se rendre sur les lieux. En arrivant, et après avoir pris certaines mesures de sécurité préliminaires, le personnel peut engendrer la fermeture des vannes à commande manuelle en 10 à 15 minutes. Voici deux exemples de temps d'intervention par le passé : Belleville à la VCP 32 en 3 heures; Montréal à la VCP 33 entre 3 heures et 3,5 heures, selon les routes, les conditions météorologiques et le trafic.

**d) décrire la procédure qui sera suivie pour trouver la cause de l'alarme avant de déployer du personnel pour fermer les vannes manuellement. Enbridge doit en outre décrire toutes les autres mesures qui seront prises relativement aux VCM dans le but de réduire le volume de tout déversement éventuel et l'incidence de ces mesures sur l'ampleur prévue du déversement;**

Lorsque le centre de commande d'Enbridge trouve que la cause de l'alarme nécessite une fermeture ou s'il ne peut déterminer la cause dans les 10 minutes le réseau est arrêté et les vannes contrôlées à distance sont fermées dans la zone préoccupante. Le personnel de terrain est ensuite dépêché sur les lieux pour trouver la cause de l'alarme.

Comme il a été mentionné précédemment, les vannes manuelles ne sont pas prises en compte pour réduire le volume de tout déversement éventuel. Cependant, par mesure de prudence, une vanne à commande manuelle serait fermée si elle se trouvait entre un site de déversement et une vanne télécommandée la plus près, une fois que le déversement a été vérifié. Le personnel régional informerait le centre de commande de cette fermeture.

**e) expliquer si le recours aux VCM risque d'avoir une incidence négative sur l'évaluation du contrôle des fuites faite par Enbridge relativement au projet (p. ex., volume initial déversé par rapport à 95,2 m<sup>3</sup>, volume total déversé, risque supplémentaire associé au projet évalué à 2,2 %, etc.).**

Le recours aux vannes à commande manuelle n'a pas d'incidence négative sur le volume initial déversé, le volume total déversé ou le risque supplémentaire associé au projet évalué à 2,2 %, étant donné que ces vannes ne sont pas considérées comme une mesure d'atténuation pour un déversement.

### **Volume initial déversé**

Le débit de conception actuel du pipeline est de 42 444 m<sup>3</sup> par jour (266 965 bpj) ou de 29,5 m<sup>3</sup> à la minute. Selon le délai prévu de 13 minutes, le volume initial déversé est de 383,2 m<sup>3</sup>. Le débit de conception prévu du pipeline est de 52 944 m<sup>3</sup> par jour (333 000 bpj) après l'accroissement de sa capacité. Selon le délai prévu de 13 minutes, la durée maximum où les pompes continueront au débit de conception, le volume initial déversé est de 478,4 m<sup>3</sup>. L'écart du volume rejeté correspond à 478,4 moins 383,2 ce qui donne un résultat de 95,2 m<sup>3</sup>.

## Annexe A – Précisions sur le processus de PIV

Le plan de circulation des fluides illustre les étapes de haut niveau d'analyse.

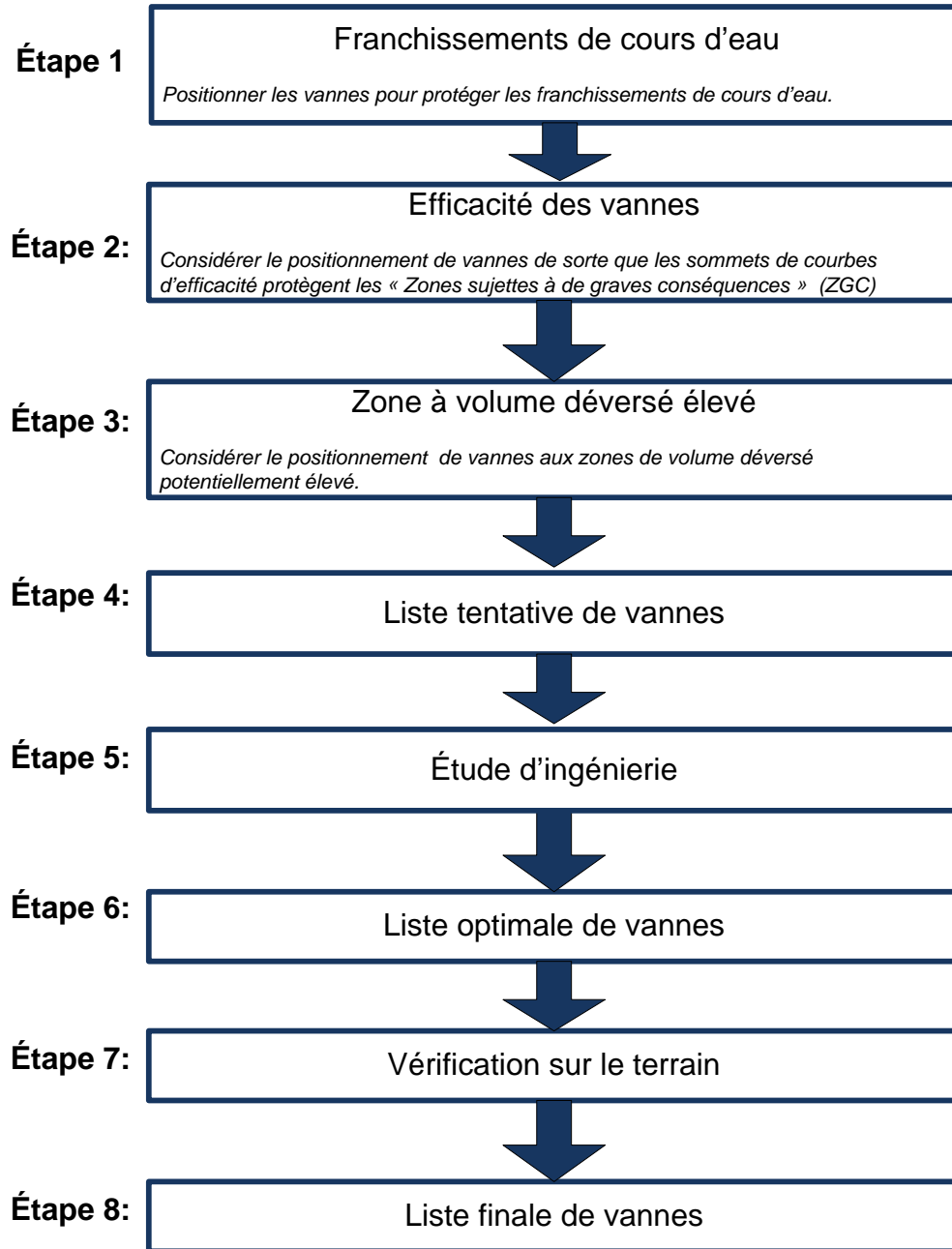


Tableau 1 : Diagramme du processus de PIV

## Positionnement de vannes aux franchissements de cours d'eau

Les plans d'eau de plus de 30 m (100 pi) de large sont automatiquement considérés comme un point principal de franchissement de cours d'eau et donc une vanne de sectionnement télécommandée sera installée de chaque côté.

Une baie, une rivière ou un ruisseau de moins de 30 m de large seront considérés pour le positionnement de vannes si ceux-ci satisfont à un ou à plusieurs des critères suivants :

- Incidence directe ou en aval d'une zone densément peuplée (ZDP) ou autre zone peuplée (AZP)
- Incidence directe ou en aval d'un réservoir contenant de l'eau destinée à la consommation humaine (ED)
- Incidence directe ou en aval d'un cours d'eau navigable à des fins commerciales (ENC)
- Incidence directe ou en aval d'une zone écologiquement vulnérable (ZEV)
- La vitesse moyenne d'écoulement à longueur d'année ou annuelle  $\geq 6$  km/h avec un accès très limité
- Chemin d'accès à l'affluent

Pour évaluer les données d'un chemin d'accès à l'affluent comme justification pour le positionnement de vannes, les critères suivants sont pris en considération :

- Distance d'un franchissement de cours d'eau de plus de 30 m de large
- Distance d'un plan d'eau stagnante
- Distance aux ZGC telles que l'eau potable ou les zones peuplées
- Distance d'une centrale électrique ou autre installation industrielle nécessitant de l'eau

Les vannes de franchissement de cours d'eau sont placées à une distance raisonnable du franchissement, en tenant compte des éléments tels que les installations en place, le volume potentiel déversé, la présence de ZGC et emplacement dans une plaine inondable.

L'évaluation de la distance raisonnable est fondée sur les facteurs tels que le profil d'élévation, l'emplacement de la vanne la plus près, les conditions de ruissellement. Par exemple, une vanne ne sera pas positionnée à la plus haute élévation de la conduite puisque cela réduit l'efficacité à néant.

## **Efficacité d'une vanne**

L'efficacité d'une vanne est un classement relatif servant à mesurer l'efficacité du positionnement d'une vanne donné dans la réduction du volume déversé dans les ZGC. Les points les plus élevés sur la courbe d'efficacité des tronçons de conduite sont étudiés afin de positionner les vannes à proximité de l'endroit optimal. Le positionnement de vannes s'appuie sur la quantité de volume déversé réduit dans les ZGC en tenant compte du type de ZGC et des affluents supplémentaires protégés.

## **Zones à volume déversé élevé**

Suivant les étapes 1 et 2 du processus de positionnement de vannes, l'ajout de vannes est étudié pour les zones dont le calcul de volume déversé est élevé. Les vannes sont positionnées de manière à réduire le profil de volume déversé à un niveau pratique, qui variera d'un pipeline à l'autre selon le diamètre et le débit de conception.

## **Vérification sur le terrain**

La vérification sur le terrain a pour but d'effectuer un examen des emplacements de positionnement de vannes proposés afin d'étudier l'accès au site, la constructibilité, la disponibilité d'une alimentation électrique et de terrain, etc. En général, ce processus de vérification sur le terrain impose des mises au point aux emplacements de positionnement de vannes.

S'il est déterminé que l'emplacement de la vanne n'est pas souhaitable, un autre emplacement sera suggéré et d'autres analyses seront effectuées afin de comparer le premier choix d'emplacement identifié au nouvel emplacement proposé en vue de déterminer si un tel déplacement est acceptable.

## **Précisions sur la zone sujette à de graves conséquences au Canada et collecte de données**

Puisque les codes canadiens n'ont actuellement pas de définition pour les ZGC, Enbridge a élaboré une définition qui est utilisée pour le processus de PIV.

Cette section précise ce qu'est une ZGC, se penche sur la méthodologie appliquée au Canada pour l'identification d'une ZGC et identifie les sources de données sur les ZGC.

Le terme « Zones sujettes à de graves conséquences » (ZGC) émane de l'article 195.450, du Code of Federal Regulations (CFR) du Department of Transport (DOT) des États-Unis. Les zones sujettes à de graves conséquences s'appliquent ensuite à l'article 195.452 du CFR; Gestion de l'intégrité des pipelines dans les zones sujettes à de graves conséquences. L'article 195.450 du CFR définit quatre types de zones sujettes à de graves conséquences, comme suit :

1. Zone densément peuplée
2. Autre zone peuplée
3. Une zone particulièrement vulnérable (soit une zone de ressources en eau potable ou une zone écologique)
4. Cours d'eau navigable à des fins commerciales

Enbridge a élargi cette définition pour y inclure les cinq types de zones sujettes à de graves conséquences suivantes :

1. Zone densément peuplée
2. Autre zone peuplée
3. Ressources en eau potable
4. Zone écologiquement vulnérable
5. Cours d'eau navigable à des fins commerciales

### **Zones densément peuplées et autres zones peuplées du Canada**

En ce qui concerne les zones peuplées à 200 m du pipeline, les données d'enquête démographique de classes (lorsque disponibles) d'Enbridge ont servi pour déterminer la population appropriée de ZGC. Les enquêtes démographiques de classes qu'Enbridge a effectuées s'appuient sur les exigences d'évaluation de la classe d'emplacement selon la norme

CSA Z662-11. Selon cette méthode, la population évaluée est classée dans les catégories 1, 2, 3, ou 4. Aux fins de l'identification d'une ZGC au Canada, les zones de la catégorie 4 ont été désignées en tant que ZGC densément peuplée et celles de la catégorie 3 en tant qu'autre zone peuplée. Les zones situées à plus de 200 m ou lorsque les données d'enquête démographique ne sont pas disponibles, les zones peuplées ont été désignées en tant que ZDP ou AZP selon les désignations municipales et la population. Une population dépassant 50 000 habitants a donné lieu à une classification de ZDP. Si la zone peuplée porte une désignation municipale de village ou de ville et que la population est de 50 000 habitants ou moins, elle a été désignée comme AZP. Pour les AZP n'ayant pas d'étendue définitive à une échelle de 1/50 000 sur les cartes topographiques numériques de Ressources naturelles Canada, Google Earth ou d'autres photographies aériennes ont servi pour déterminer les frontières de l'AZP.

## Ressources en eau potable

Les définitions du DOT des É.-U. concernant les ressources en eau potable, article 195.6, titre 49 du CFR (voir plus haut), servent de critère de base pour déterminer les ressources en eau potable. En résumé, une ressource en eau potable comprend :

1. La prise d'eau d'un réseau d'alimentation en eau communautaire (RAEC) ou d'un réseau d'alimentation en eau non communautaire non transitoire (RAENCNT) obtient son approvisionnement en eau principalement à partir d'une source d'eau de surface, ne dispose pas d'une source d'eau potable de recharge adéquate.
2. La zone de protection des sources d'eau (ZPSE) pour un RAEC ou RAENCNT obtient son approvisionnement en eau d'une zone aquifère de classe I ou de classe II et ne dispose d'aucune source d'eau potable de recharge adéquate. Lorsque la ZPSE n'est pas définie, la zone de protection des têtes de puits (ZPTP) est utilisée jusqu'à ce que la ZPSE soit définie;
3. La zone de recharge de l'aquifère dont l'unique source aquifère est de nature karstique.

En raison des difficultés à obtenir des données sur les zones d'eau potable, peu ont été identifiées à l'origine pour la canalisation 9. Enbridge collabore avec les municipalités et le ministère de l'Environnement de l'Ontario afin d'obtenir les renseignements supplémentaires, s'ils sont disponibles.

Chaque province fournit, par principe, l'emplacement des puits d'eaux souterraines et ils sont établis dans une zone tampon d'un rayon de 400 m. Les prises d'eau de surface sont fournies de la même manière, cependant une zone tampon d'un demi-kilomètre (un quart de mile) n'est pas suffisante pour fournir une image précise de ce type de ZGC. Tout d'abord, les sources



d'eau de surface sont extraites dans un rayon de huit kilomètres de l'emplacement de la prise d'eau. Ensuite, seules les sources d'eau de surface rattachées à l'emplacement de la prise d'eau sur le plan hydrologique comportent une zone tampon d'un demi-kilomètre servant d'eau potable dans une zone sujette à de graves conséquences.

## Zones écologiquement vulnérables au Canada

Les zones écologiquement vulnérables au Canada ont été identifiées dans une zone tampon de cinq kilomètres de chaque côté du pipeline. Les définitions du DOT des É.-U. sur les zones particulièrement vulnérables de l'article 195.6 du CFR ont servi à déterminer les ZEV de zones sujettes à de graves conséquences. Ces zones comprennent :

- une zone où se trouvent des espèces gravement en péril ou une communauté écologique;
- une zone d'assemblage multi-espèces;
- une zone de concentration d'oiseaux migrants;
- une zone où se trouvent des espèces en péril, menacées ou en voie de disparition, des espèces de mammifères marins appauvries ou une communauté écologique en péril où les espèces ou la communauté sont aquatiques, dépendantes de l'eau ou terrestre ayant une distribution restreinte;
- une zone où se trouvent des espèces en péril, menacées ou en voie de disparition, des espèces de mammifères marins appauvries ou une communauté écologique en péril où les espèces ou la présence communautaire est considérée comme la plus viable, d'une excellente qualité ou dans un excellent état, selon la cote de présence d'élément (« PE ») de A (excellente qualité) ou B (bonne qualité).

Les bases de données de Sécurité et environnement d'espèces en péril d'Enbridge, provinciales et nationales sont utilisées pour identifier les ZEV. Ces bases de données identifient l'emplacement précis des habitats fauniques vulnérables. Les emplacements identifiés au registre public des espèces en péril d'Environnement Canada se trouvent, par principe, dans une zone tampon d'un rayon de 1,6 km de ces emplacements pour marquer l'étendue de la ZEV. Lorsqu'une ZEV est d'une grande étendue telle qu'un refuge d'oiseaux migrants, la forme de la zone est utilisée pour permettre une représentation précise.

## **Cours d'eau navigable à des fins commerciales**

Les cours d'eau navigables à des fins commerciales comprennent les cours d'eau sur lesquels la navigation commerciale ou le transport est probable. Les grandes embarcations, comme les péniches, bateaux de pêche commerciaux, cargos et traversiers, sont considérées comme de la navigation commerciale.

## **Zones sujettes à de graves conséquences déterminées par Enbridge**

Le personnel d'Enbridge peut identifier des zones sujettes à de graves conséquences en plus de celles identifiées par l'application des définitions fournies ci-dessus. Ces zones sujettes à de graves conséquences portent le nom de ZGC déterminées par Enbridge.

## **Examen annuel du réseau actuel**

La réception de nouveaux renseignements ou la mise à jour de renseignements ainsi que les modifications de la configuration du pipeline (par exemple, augmentation du niveau de débit) sont traitées comme une mise à jour annuelle du réseau actuel de zones sujettes à de graves conséquences. Cela se produit au cours de la période quatrième trimestre – premier trimestre. Depuis 2007-2008, un examen annuel de chaque région a été mené afin de revoir ou identifier les zones sujettes à de graves conséquences déterminées par Enbridge. Ce travail est effectué grâce à un processus de collecte et de validation de données appliqué au réseau principal et aux modèles d'évaluation des risques des installations ainsi qu'aux analyses de positionnement de vannes.

## **Exclusions**

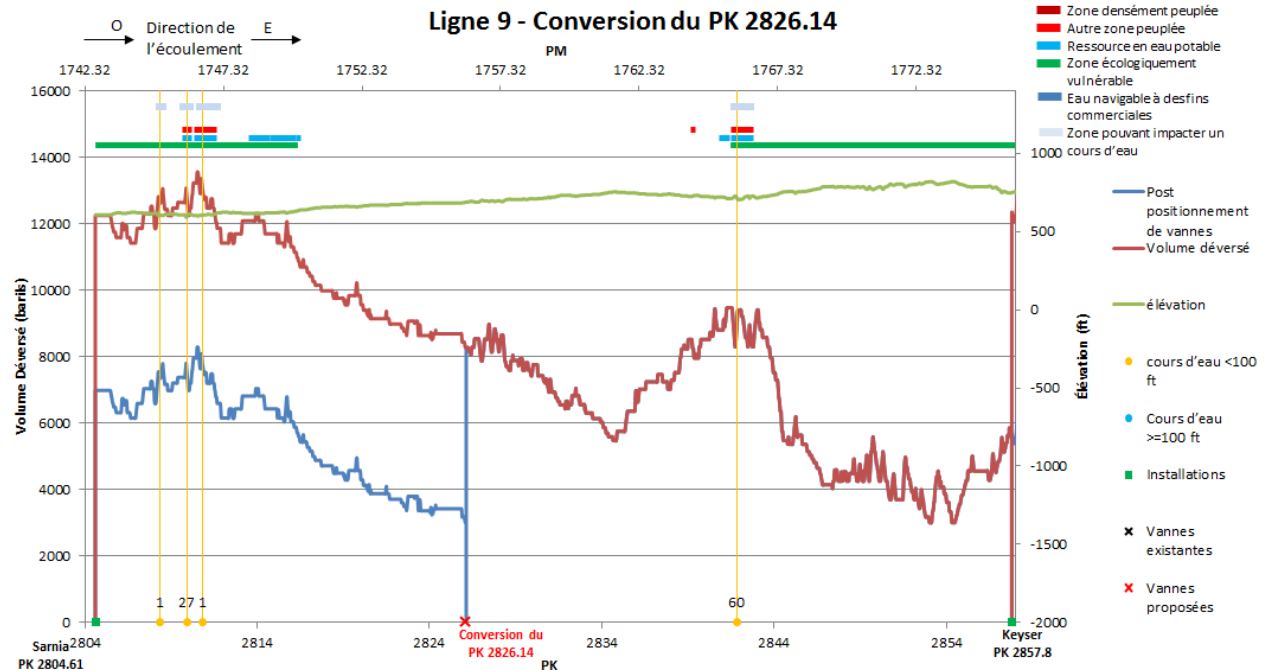
Les zones vulnérables ou préoccupantes n'obtiennent pas à elles seules, automatiquement la désignation de zone sujette à de graves conséquences par Enbridge. Cela ne se produit que lorsque la zone préoccupante répond aux exigences de la définition d'une ZGC telle que fournie précédemment dans cette section.

## Annexe B – Analyse détaillée des 17 nouvelles vannes

Référence n° :	PK	PM	Type	Description de la vanne
	2804,61	1742,71	Installations	Sarnia
1	2826,14	1756,08	Conversion	
	2857,80	1775,76	Installations	Keyser
2	2878,09	1788,36	Conversion	
	2903,12	1803,91	Installations	Bryanston
3	2929,94	1820,58	Conversion	
4	2944,70	1829,75	Installation	
5	2975,68	1849,00	Installation	
	2997,50	1862,56	Installations	North Westover
6	3080,61	1914,20	Installation	
8	3083,50	1916,00	Installation	
8	3122,75	1940,39	Installation	
9	3150,35	1957,54	Installation	
10	3173,70	1972,05	Installation	
11	3185,25	1979,22	Installation	
12	3199,75	1988,23	Installation	
	3214,48	1997,39	Installations	Hilton
13	3251,40	2020,33	Installation	
14	3272,31	2033,32	Conversion	
15	3274,34	2034,58	Installation	
16	3375,65	2097,53	Installation	
17	3390,08	2106,50	Installation	
	3430,36	2131,55	Installations	Cardinal
	3617,41	2247,70	Installations	Terrebonne
	3636,46	2259,58	Installations	Montréal

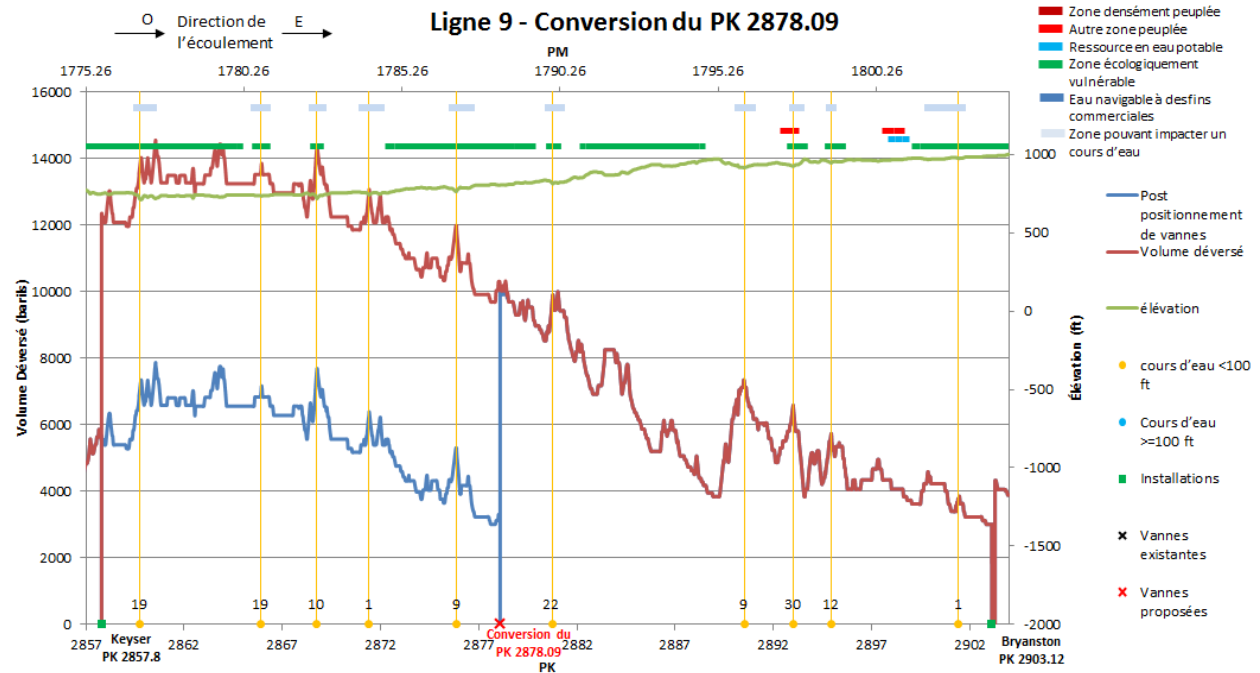
Tableau 1 : Liste de nouvelles vannes à positionner

## Vanne 1 Conversion du PK 2826,14



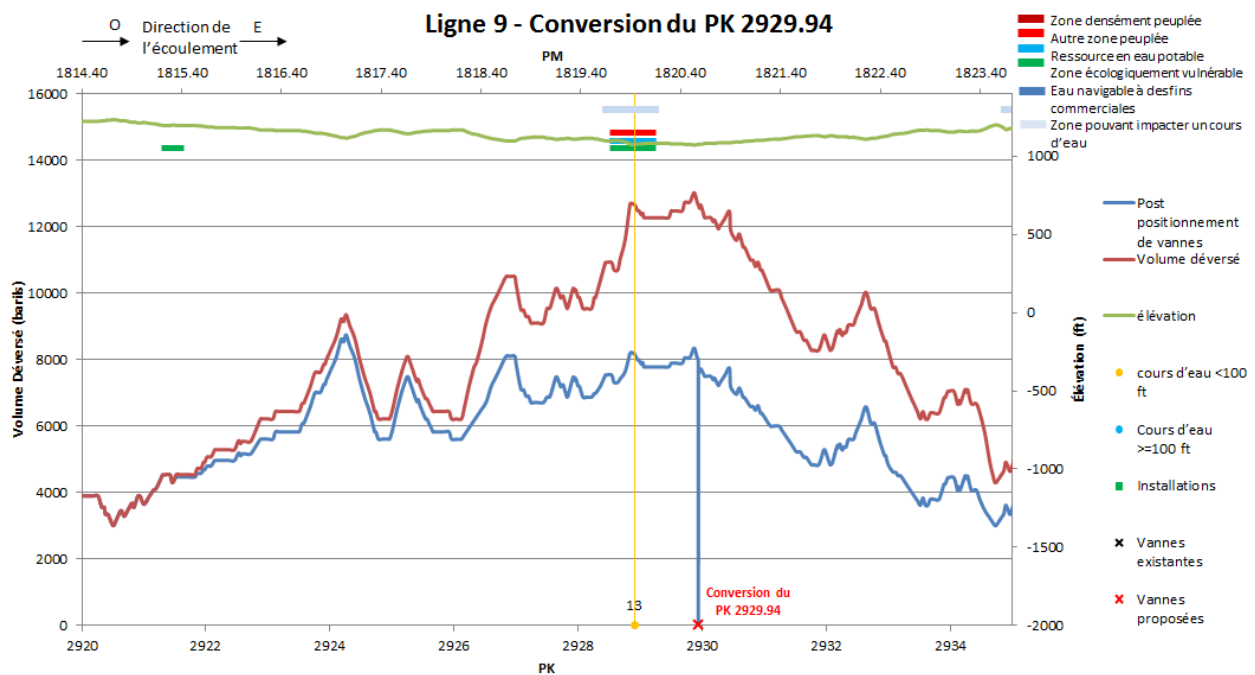
Le PK 2826,14 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction du volume moyen de 838 m<sup>3</sup> (5 269 bpj) avec une empreinte sur 21,53 km. La vanne protège trois franchissements de cours d'eau se déversant dans le lac Huron à moins de 13 km. Elle fournit une réduction de volume aux AZP, ED, et ZEV à proximité. Une conversion de vanne a été effectuée à cet emplacement, de sorte qu'elle tire avantage d'un site existant.

## Vanne 2 Conversion du PK 2879,09



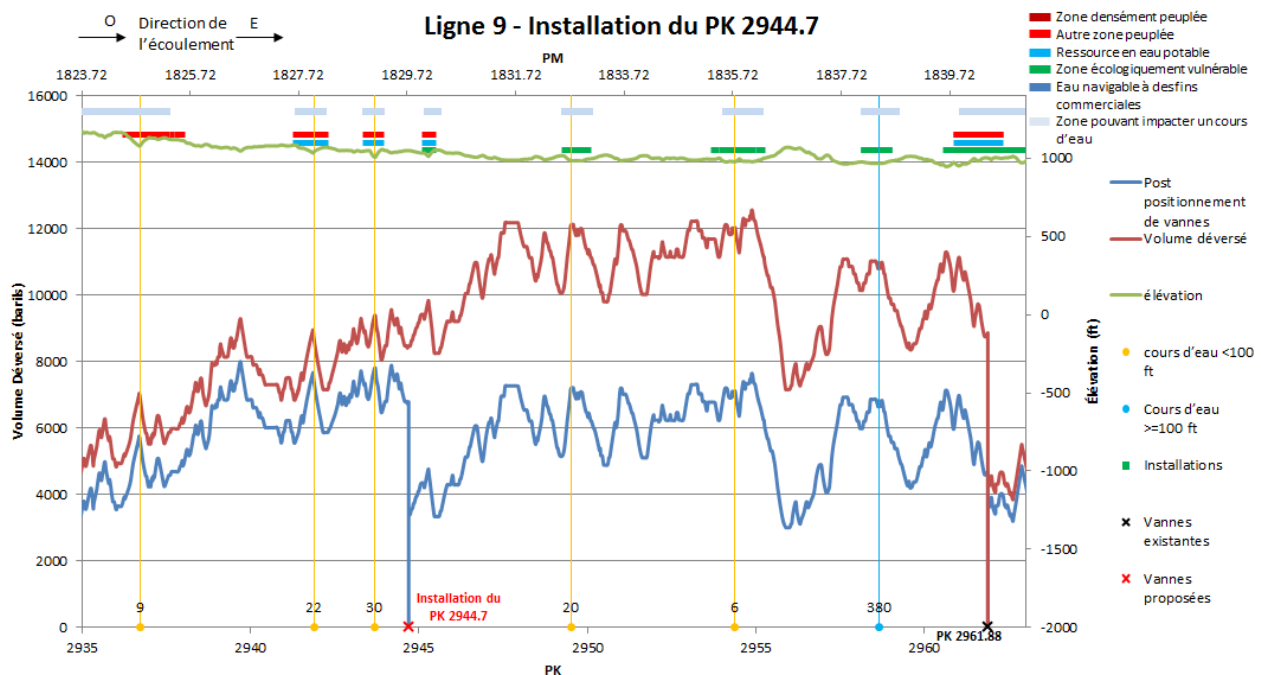
Le PK 2879,09 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction du volume moyen de 1 043 m<sup>3</sup> (6 566 bpi) avec une empreinte sur 20,29 km. La vanne protège cinq franchissements de cours d'eau se déversant dans la rivière Ausable à moins de 10 km (par la suite dans le lac Huron à 74 km). Elle entraîne une réduction de volume aux ZEV à proximité. Une conversion de vanne a été effectuée à cet emplacement, de sorte qu'elle tire avantage d'un site existant.

### Vanne 3 Conversion du PK 2929,94



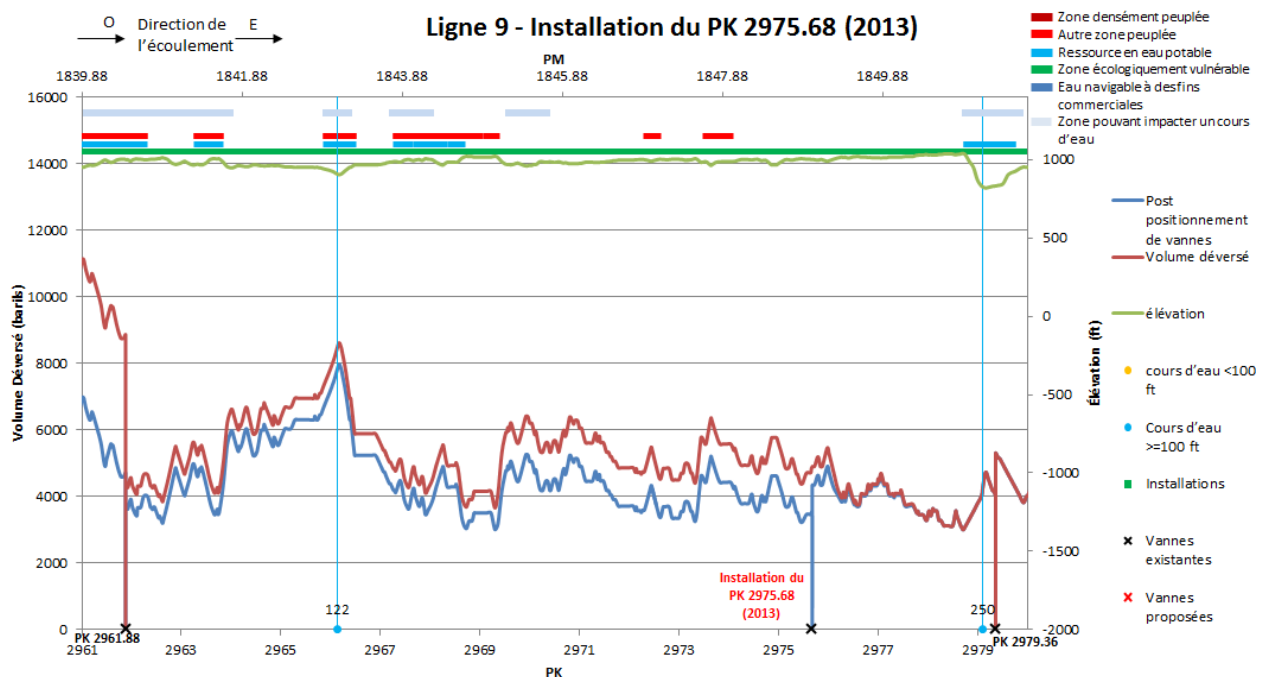
Le PK 2929,94 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction de volume de 714 m<sup>3</sup> (4 490 bpj) au franchissement de cours de 4 m se déversant dans la rivière Thames à 35,4 km. Elle entraîne une réduction de volume aux AZP, ED et ZEV à proximité. Une conversion de vanne a été effectuée à cet emplacement, de sorte qu'elle tire avantage d'un site existant.

## Vanne 4 Installation du PK 2944,7



Le PK 2944,7 a été positionné en tant que vanne de point principal de franchissement de cours d'eau afin de protéger le ruisseau Black. Elle entraîne une réduction de volume de 661 m<sup>3</sup> (4 156 bjj) au ruisseau Black. Elle couvre une empreinte de 17,18 km protégeant cinq autres franchissements de cours d'eau et donnant lieu à une réduction de volume aux AZP, ED et ZEV à proximité.

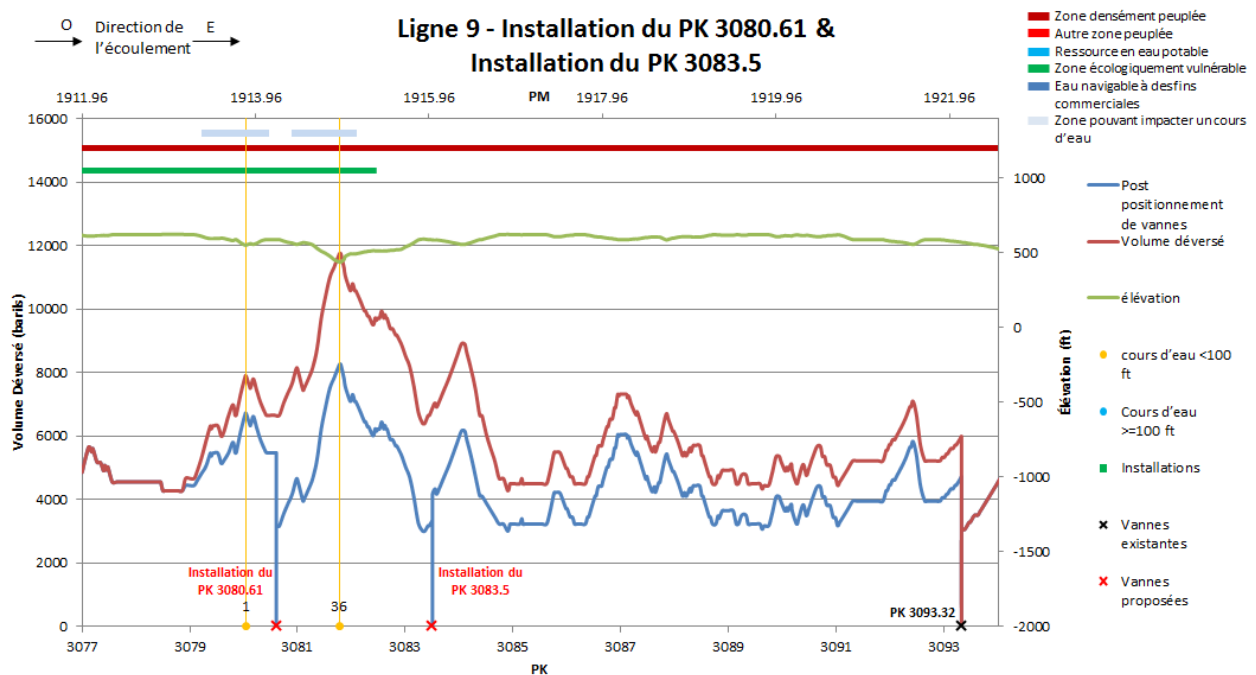
## Vanne 5 Installation du PK 2975,68 (2013)



Le PK 2975,68 a été positionné en tant que vanne de point principal de franchissement de cours d'eau. Il s'agit de la vanne en amont de la rivière Grand et de la vanne en aval de la rivière Nith. Elle entraîne une réduction du volume moyen de 203 m<sup>3</sup> (1 278 bpj) avec une empreinte sur 13,8 km. Elle entraîne une réduction de volume aux AZP, ED et ZEV à proximité. Cette vanne a été positionnée en 2013 à la suite de plusieurs vérifications sur le terrain.

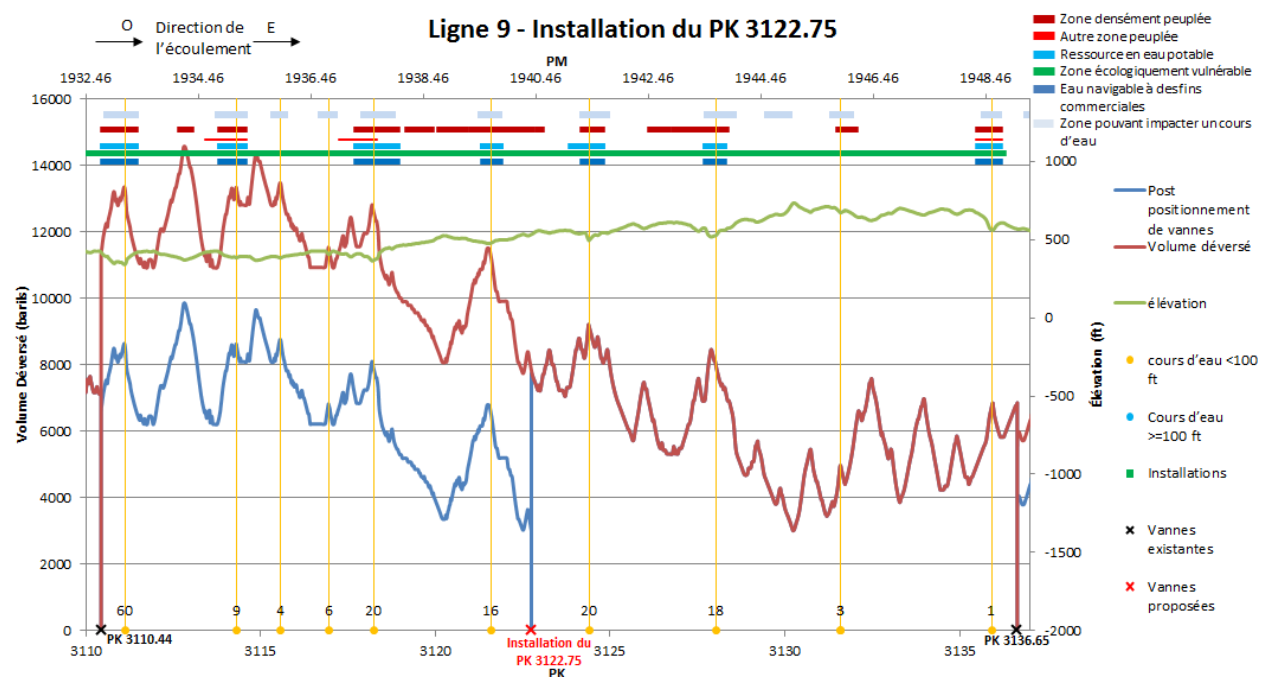


## Vanne 6 et 7 Installation aux PK 3080,61 et PK 3083,5



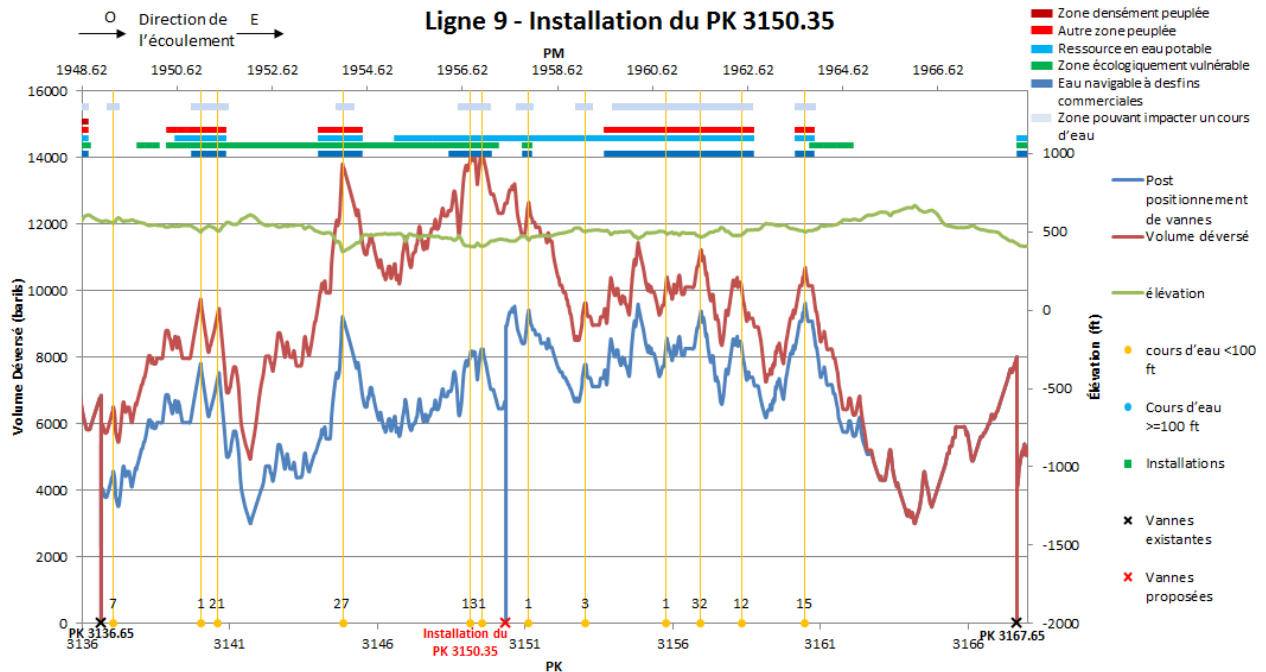
Les 3080,61 et 3083,5 sont toutes deux des installations de vannes positionnées afin de protéger la rivière Don. Ensemble, elles donnent lieu à une réduction de volume de 555 m<sup>3</sup> (3 491 bjj) à la rivière Don et ont une empreinte de 14,46 km. Elle entraîne une réduction de volume aux ZDP et ZEV à proximité.

## Vanne 8 Installation du PK 3122,75



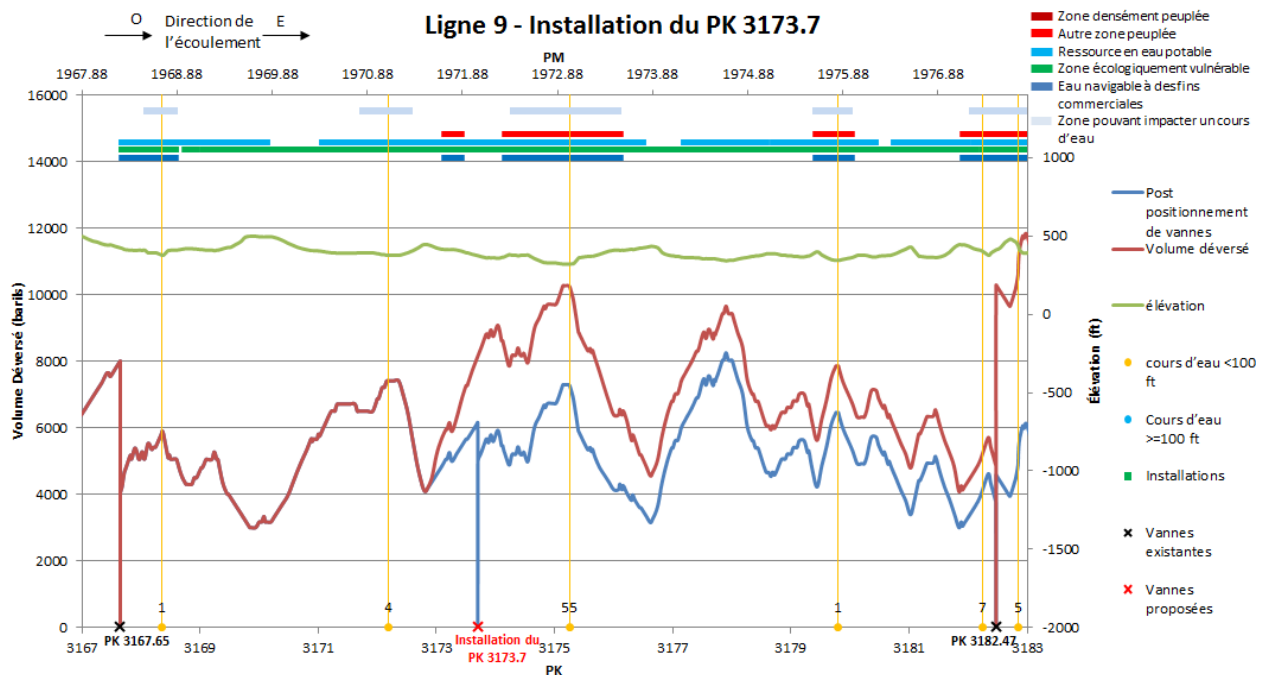
Le PK 3122,75 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction du volume moyen de 754 m<sup>3</sup> (4 741 bpij) avec une empreinte sur 12,31 km. La vanne protège six franchissements de cours d'eau se déversant dans le lac Ontario à moins de 14,5 km. Elle donne lieu à une réduction de volume aux ZDP, AZP, ED, ZEV et ENC à proximité.

## Vanne 9 Installation du PK 3150,35



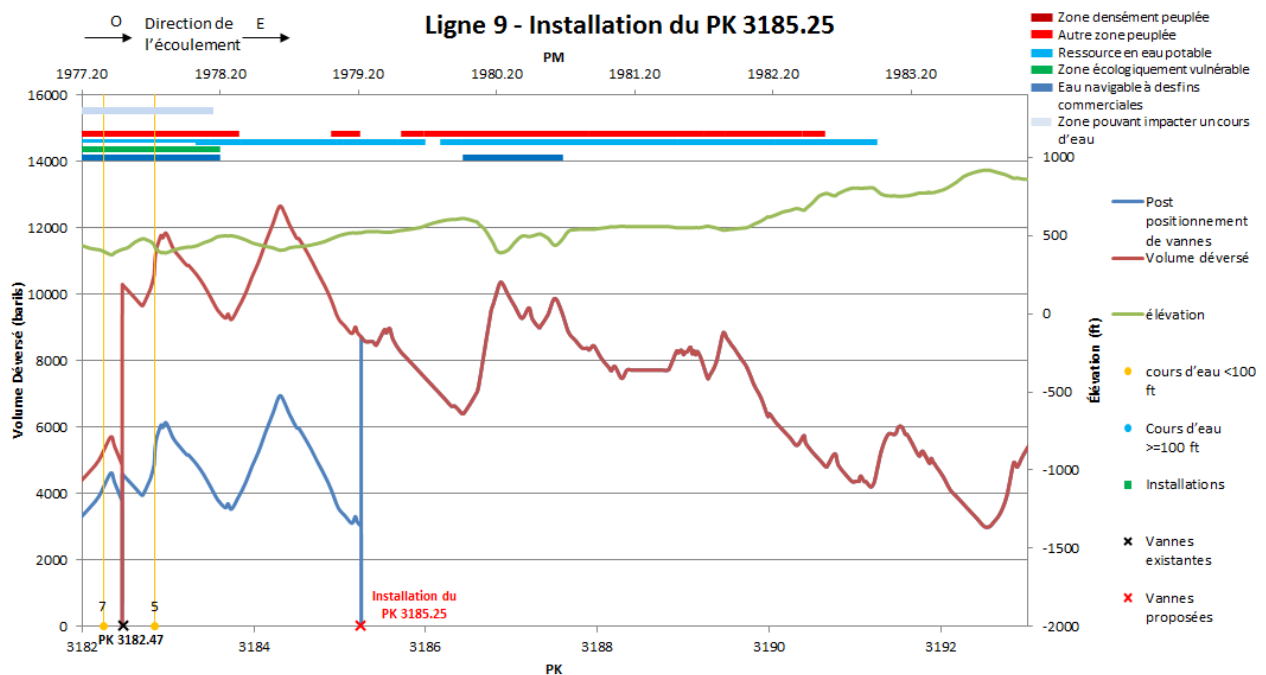
Le PK 3150,35 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction du volume maximum de 961 m<sup>3</sup> (6 045 bpj) avec une empreinte sur 26,07 km. La vanne protège douze franchissements de cours d'eau se déversant dans le lac Ontario à moins de 20,5 km. Elle fournit une réduction de volume aux AZP, ED, et ZEV à proximité.

## Vanne 10 Installation du PK 3173,7



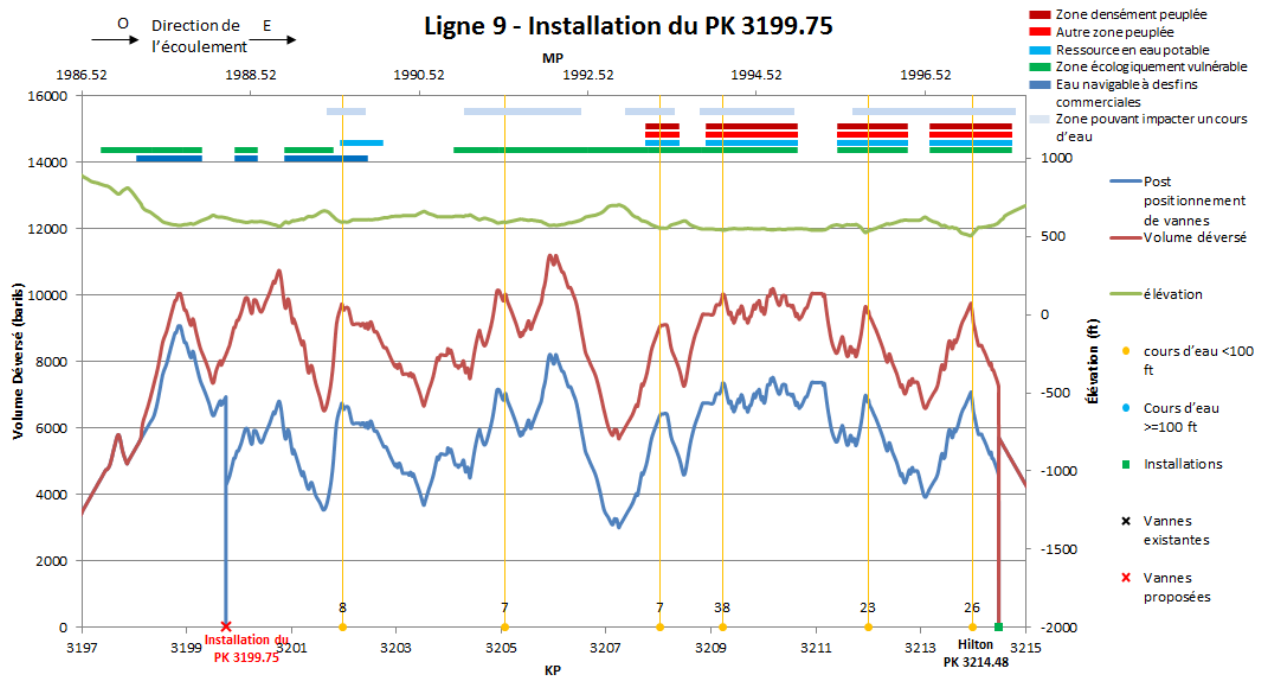
Le PK 3173,7 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction du volume maximum de 505 m<sup>3</sup> (3 175 bpj) avec une empreinte sur 9,63 km. La vanne protège trois franchissements de cours d'eau se déversant dans le lac Ontario à moins de 9 km. Elle entraîne une réduction de volume aux AZP, ED, et ZEV et ENC à proximité.

## Vanne 11 Installation du PK 3185,25



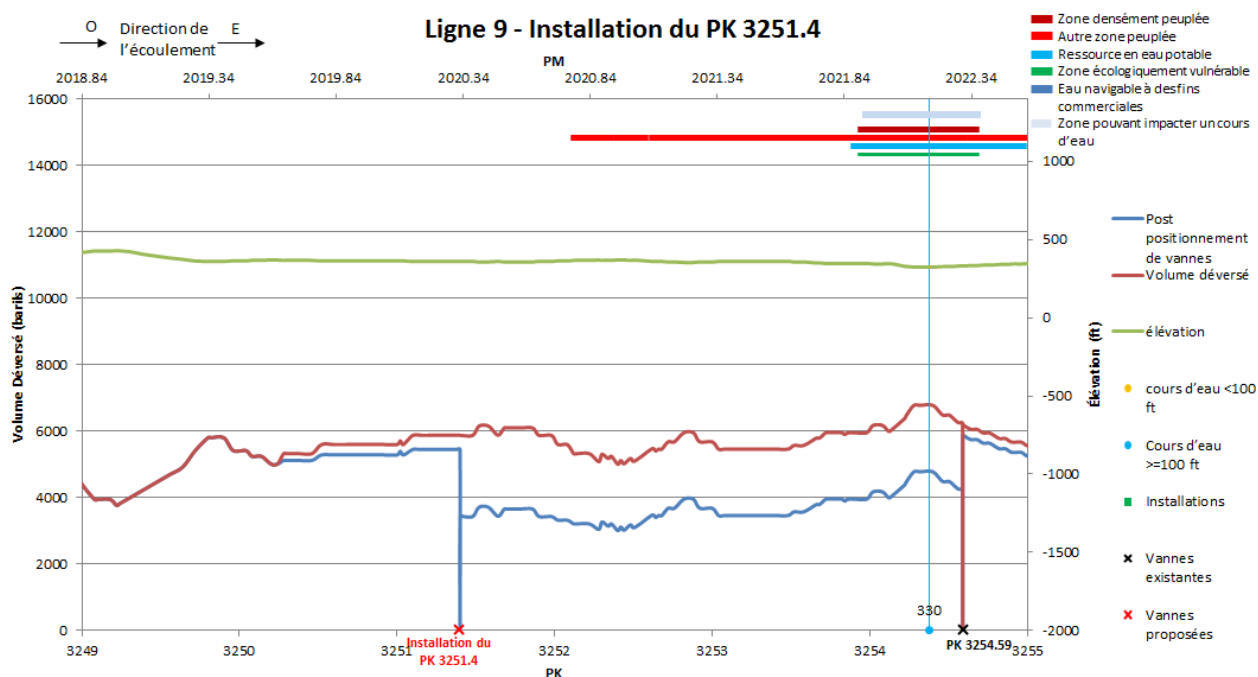
Le PK 3185,25 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction du volume moyen de 907 m<sup>3</sup> (5 705 bjj) avec une empreinte sur 2,78 km. La vanne protège un franchissement de cours d'eau se déversant dans le lac Ontario à moins de 7,08 km. Elle entraîne une réduction de volume aux AZP, ED, ZEV et ENC à proximité.

## Vanne 12 Installation du PK 3199,75



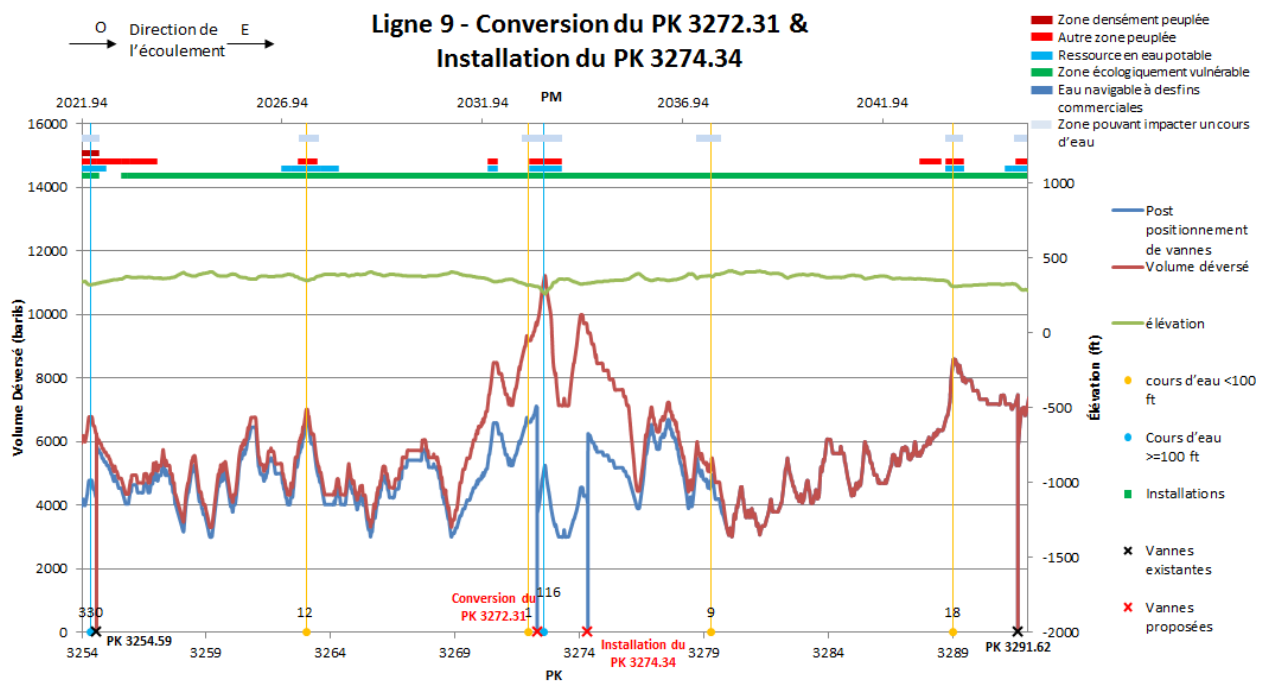
Le PK 3199,75 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction du volume moyen de 435 m<sup>3</sup> (2 739 bjj) avec une empreinte sur 16,35 km. La vanne protège six franchissements de cours d'eau se déversant dans la baie de Quinte à moins de 55 km et un franchissement se déversant dans le lac Ontario à moins de 13 km. Elle entraîne une réduction de volume aux ZDP, AZP, ED, ZEV et ENC à proximité.

## Vanne 13 Installation du PK 3251,40



Le PK 3251,40 a été positionné en tant que vanne de point principal de franchissement de cours d'eau afin de protéger la rivière Moira. Elle entraîne une réduction de volume de 318 m<sup>3</sup> (2 000 bjj) à la rivière Moira. Elle a une empreinte sur 3,19 km et entraîne une réduction de volume aux ZDP, AZP, ED et ZEV à proximité.

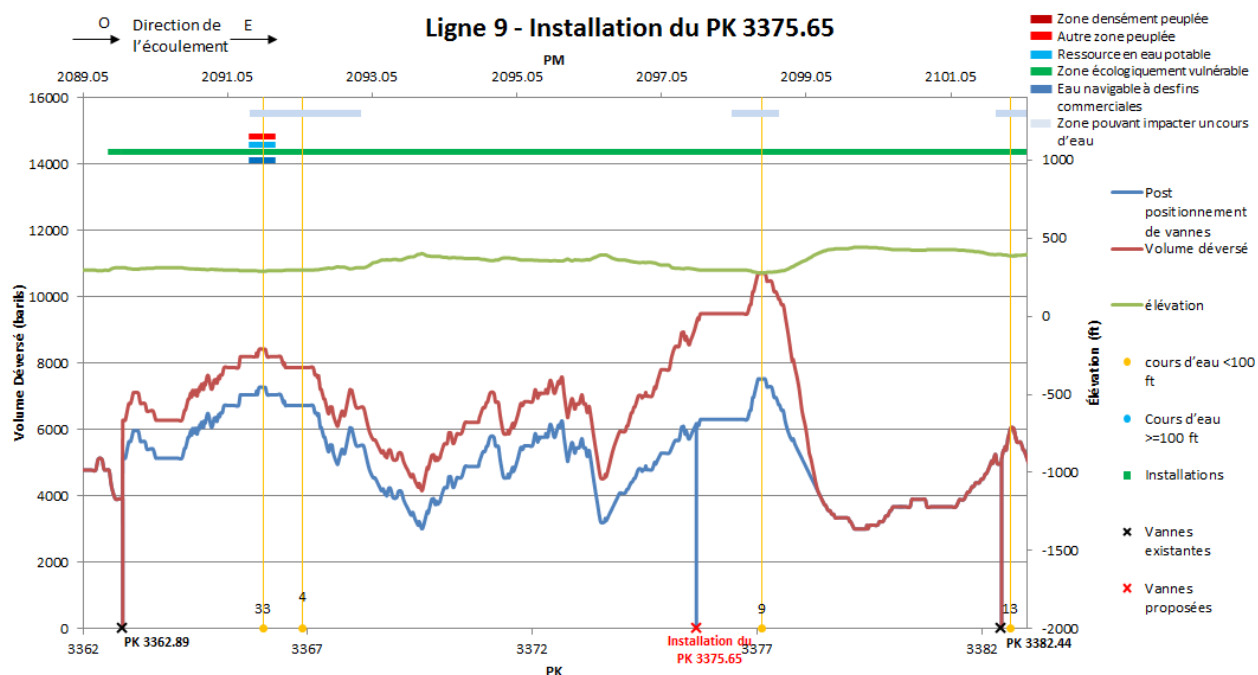
## Vanne 14 et 15 Conversion du PK 3272,31 et installation du PK 3274,34



Le PK 3272,31 et PK 3274,34 ont été positionnés en tant que vannes de point principal de franchissement de cours d'eau afin de protéger la rivière Salmon. Elles entraînent une réduction de volume de 948 m<sup>3</sup> (5 964 bpi) à la rivière Salmon. Elle entraîne une réduction de volume aux AZP, ED et ZEV à proximité. Une conversion de vanne a été effectuée au PK 3272,32, de sorte qu'elle tire avantage d'un emplacement de vanne existante.

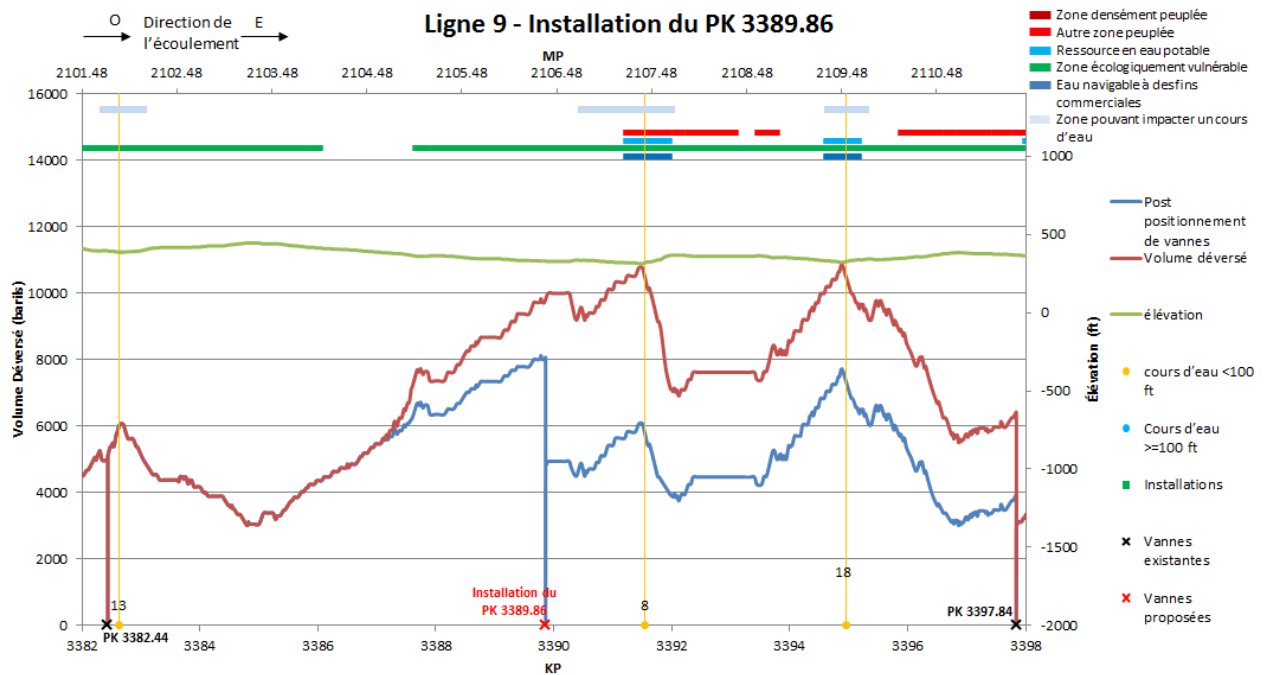


## Vanne 16 Installation du PK 3375,65



Le PK 3375,65 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction de volume moyen de 258 m<sup>3</sup> (1 624 bpj) (maximum de 511 m<sup>3</sup> (3 214 bpj)) avec une empreinte sur 15,45 km. La vanne protège trois franchissements de cours d'eau se déversant dans le Saint-Laurent à moins de 29 km. Elle entraîne une réduction de volume aux AZP, ED, ZEV et ENC à proximité.

## Vanne 17 Installation du PK 3390,08



Le PK 3390,08 a été positionné en tant que vanne de franchissement de cours d'eau et de réduction de volume. Elle entraîne une réduction de volume moyen de 445 m<sup>3</sup> (2 798 bjj) (maximum de 822 m<sup>3</sup> (5 169 bjj)) avec une empreinte sur 7,76 km. La vanne protège trois franchissements de cours d'eau se déversant dans le Saint-Laurent à moins de 13 km. Elle entraîne une réduction de volume aux AZP, ED, ZEV et ENC à proximité.