LA GRANDE ALLIANCE

CREE DEVELOPMENT CORPORATION
Respect · Collaboration · Strength

VOLUME 6 - ANNEXE

SECTION 6.24 – Hydrologie des ponts

Rapport final de l'étude de faisabilité Phase I



Référence du consultant: LGA-1-GN-F-FRN-RT-0006_00_Section 6.24

Vision Eeyou Istchee
• Connecte • Développe • Protège

Stantec ▮ DESFOR ▮ SYSTRA

Liste *des* rapports

1. Étude hydraulique du pont situé au kilomètre 4 du chemin de Wemindji, dans la municipalité de Wemindji, Baie-Bames
2. Étude hydraulique du pont situé au kilomètre 19 de la Route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James
3. Étude hydraulique du pont situé au kilomètre 125 de la Route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James
4. Remplacement du pont situé au kilomètre 237 de la Route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James
5. Étude hydraulique du pont situé au kilomètre 278 de la Route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James

Société de développement autochtone de la Baie James

Étude hydraulique

Étude hydraulique du pont situé au kilomètre 4 du chemin de Wemindji, dans la municipalité de Wemindji, Baie-James

Rapport

Stantec

Préparé pour :
Société de développement autochtone de la Baie James

Préparé par :
Stantec Experts-conseils ltée

1er février 2023

O/Réf. : 158100425

Feuille de signature

Le présent document a été préparé par **Stantec Experts-conseils ltée** pour le compte de la **Société de développement autochtone de la Baie James (le « client »)**. Tout recours à ce document par un tiers est strictement interdit. Son contenu reflète le jugement professionnel de Stantec compte tenu de la portée, du calendrier et des autres limites énoncés dans le document et dans le contrat entre Stantec et le client. Les opinions qui sont exprimées dans ce document sont fondées sur les conditions et les informations existantes au moment de sa publication et ne tiennent pas compte d'éventuels changements. Stantec n'a pas vérifié l'exactitude des informations qui lui ont été fournies par des tiers pour produire le présent document. Toute utilisation de ce document par un tiers engage sa propre responsabilité, et ce tiers dégage Stantec de toute responsable quant aux coûts ou aux dommages de quelque nature que ce soit que lui ou un autre tiers pourrait subir par suite de décisions prises ou d'actions engagées en s'appuyant sur le présent document.

Préparé par : Philippe Grondin

Philippe Grondin, ing.
Chargé de projet
Membre de l'OIQ nº 6017363

Supervisé par : _____

Sarah Bacon, ing., M.Sc. PMP
Ingénieure principale – Hydraulique
Membre de l'OIQ nº 122214

Vérifié par : _____

Alessandro Cirella, ing.
Chargé de projet
Membre de l'OIQ nº 105497

REGISTRE DES RÉVISIONS ET DES MODIFICATIONS		
Nº de révision	**Date**	**Description**
0	1er février 2023	Rapport

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 2

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS 3
2.1 INTRANTS DU PROJET 3
2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN 3
2.3 BASSIN VERSANT 4
2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant 4
2.3.2 Occupation du bassin versant 4
2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT 4
2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33) 4
2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40) 5
2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant 5
2.4.4 Méthode régionale 5
2.4.5 Valeurs de débit retenues 6

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE 7
3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION 7
3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE 8
3.3 RÉSULTATS DE SIMULATION – ZONE NON AMÉNAGÉE 8
3.4 RÉSULTATS DE SIMULATION – CONDITIONS RÉELLES 9

4.0 OUVRAGE DE PROTECTION 12

5.0 CONCLUSION 12

6.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 13

ANNEXE

ANNEXE 1 Limites du bassin versant
ANNEXE 2 Photos de l'emplacement à l'étude et formulaires d'étude sur le terrain
ANNEXE 3 Calculs de débit
ANNEXE 4 Profils hydrauliques
ANNEXE 5 Sections transversales
ANNEXE 6 Tableaux des résultats de la modélisation hydraulique

1.0 INTRODUCTION

La Société de développement autochtone de la Baie James a mandaté Stantec Experts-conseils ltée pour réaliser une étude hydraulique du pont situé au kilomètre 4 du chemin de Wemindji, dans la municipalité de Wemindji, Baie-James. L'étude vise à établir les exigences de conception de l'éventuel pont. Elle permettra de définir les débits et les niveaux d'eau associés aux différentes périodes de retour, par modélisation à l'aide du logiciel HEC-RAS. Des simulations en conditions réelles et futures seront réalisées.

Ce rapport présente une évaluation de l'écoulement de la rivière, les intrants du modèle et les résultats de simulation qui sont nécessaires à la conception du pont.

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS

2.1 INTRANTS DU PROJET

Les données utilisées pour cette étude sont tirées des sources suivantes :

- site Web IGO2 – Données Québec;
- site Web du MELCC ;
- site Web de Forêt ouverte;
- étude du pont et étude sur le terrain effectuées par Stantec le 11 août 2022 (voir l'annexe 2 du présent document).

2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN

Aucune étude hydraulique sur le terrain n'a été réalisée pour ce rapport. Par conséquent, les informations utilisées proviennent du relevé structural, du levé topographique ainsi que des images satellites de Google Earth, des cartes Bing et de *Satellites.pro*. Les conclusions ci-après peuvent en être tirées.

À l'emplacement du pont, la rivière Maquatua est linéaire et présente un débit stable. Aucun signe de barrage de castor ou d'accumulation de débris n'est observé. Il n'y a aucun signe d'affouillement sur les berges. Celles-ci sont essentiellement composées de végétation de moyenne densité et d'arbres. Un substratum rocheux important est situé directement sous l'ouvrage et en aval de celui-ci.

Lors de l'étude sur le terrain, le débit d'eau était trop fort pour permettre la réalisation d'un levé bathymétrique. Le lit du cours d'eau a donc été exclu du modèle de terrain. Afin de modéliser le terrain, nous avons abaissé de 500 mm le point le plus bas, lequel correspond principalement à l'élévation de la surface de l'eau de la journée, tout en respectant la pente moyenne de la berge. Pour assurer la validité de cette hypothèse, un débit correspondant à 75 % du débit de la crue biennale, et qui s'approche donc du débit au niveau des eaux hautes, a été utilisé dans les simulations. L'élévation de la surface de l'eau obtenue à partir du modèle a été comparée avec l'élévation des eaux hautes.

2.3 BASSIN VERSANT

2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant

Les limites du bassin versant en amont de l'emplacement du pont ont été déterminées avec le logiciel ArcGIS. Le bassin versant de la rivière Maquatua, en amont de l'emplacement du pont, a une superficie de 1 045 km^2. Une carte du bassin versant se trouve à l'annexe 1. Ce bassin versant possède une pente moyenne de 3,2 %.

2.3.2 Occupation du bassin versant

Le taux d'occupation par les milieux humides a été déterminé à l'aide des données du Programme d'inventaire écoforestier nordique (PIEN) et de Ressources naturelles Canada. Le bassin versant où se situe le pont au kilomètre 4 du chemin de Wemindji est constitué à 11 % de lacs et de milieux humides.

Les photos aériennes de Google Earth Pro montrent que le territoire est principalement composé de forêts. Les surfaces asphaltées y sont négligeables.

2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT

Le débit de pointe de la rivière Maquatua a d'abord été évalué à l'aide des méthodes de transfert de bassin versant à l'échelle régionale HP33 et HP40, puisque la superficie du bassin est supérieure à 25 km^2.

Les débits de pointe sélectionnés pour la modélisation représentent les valeurs médianes obtenues par les méthodes HP33 et HP40 et la méthode régionale, même si les valeurs obtenues par ces méthodes étaient en dehors de la fourchette acceptée.

Une augmentation du débit de 15 % a été ajoutée lors des calculs pour tenir compte des changements climatiques selon les recommandations du ministère des Transports (MTQ, Tome III, chapitre 2, 2022). Ces débits de pointe sont résumés au tableau 1 et les calculs détaillés sont présentés à l'annexe 3.

2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33)

Pour appliquer la méthode d'analyse HP33, nous avons utilisé les données de 76 stations hydrométriques réparties dans 12 régions du Québec afin d'établir les débits journaliers et instantanés des bassins versants de ces régions.

L'application de cette méthode se limite à certaines régions du Québec, et, pour chacune d'elles, la superficie du bassin versant doit se situer à l'intérieur des limites recommandées.

2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40)

La méthode HP40 est une autre méthode statistique, semblable à la méthode HP33 décrite précédemment. Elle consiste à analyser les données de 81 stations hydrométriques réparties dans 6 régions du Québec.

Elle s'applique à une zone plus détaillée que celle de la méthode HP33 en ce qu'elle compare la longueur du cours d'eau, la pente du bassin versant, l'importance du couvert forestier, la superficie des lacs et des marais, l'altitude, et les précipitations annuelles, en plus de la superficie des bassins versants utilisée par la méthode HP33.

2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant

Cette méthode permet d'analyser statistiquement les débits maximaux enregistrés à une station hydrométrique du réseau de stations hydrométriques du Québec. Les données de la station sont utilisées pour établir une relation entre la récurrence et le débit.

Un inventaire des stations hydrométriques existantes dans la région hydrographique à l'étude a été réalisé. Les stations où se présente un régime d'écoulement naturel ou quasi permanent et qui fournissent des données hydrométriques en quantité suffisante ont été retenues. Nous avons tenu compte d'autres paramètres, notamment la topographie, l'élévation du bassin versant et l'intensité des précipitations, afin de sélectionner les rivières comparables à la rivière à l'emplacement à l'étude.

Une (1) seule station a été retenue pour cette analyse : la station 81101, située sur la rivière Pontax. Les débits de crue ont ensuite été calculés par transposition à l'emplacement étudié.

Il est important de noter qu'un ratio de superficie compris entre 0,5 et 2,0 est recommandé pour l'application de cette méthode. Ces limites sont respectées à toutes les stations retenues. Cependant, ces stations ne se trouvent pas toutes dans la même région hydrométrique en raison de l'emplacement du pont étudié. Dans la région, aucune station ne présente un ratio de superficie s'approchant de 0,5 ou 2,0. Les valeurs obtenues avec cette méthode doivent donc être utilisées avec prudence.

2.4.4 Méthode régionale

La méthode régionale est une méthode statistique reposant sur une équation mathématique adaptée à la région (le Québec est divisé en trois [3] régions). Pour obtenir les débits de crue, nous avons besoin de connaître la superficie du bassin versant et la région où celui-ci se trouve.

Le bassin versant à l'étude est situé dans la région III. Cette méthode est tirée de la publication : ANCTIL, François, Nicolas MARTEL et Van Diem HOANG (1998). « Analyse régionale des crues

journalières de la province de Québec », *Revue canadienne de génie civil*, vol. 25, n° 2, p. 360-369.

2.4.5 Valeurs de débit retenues

Après analyse, trois méthodes ont été retenues pour la modélisation : les méthodes HP33 et HP40 et la méthode régionale. Les valeurs moyennes et médianes obtenues par ces trois méthodes ont été analysées à l'aide du logiciel HEC-RAS, et ce sont les valeurs moyennes qui se sont révélées être les plus près des données issues de l'étude sur le terrain. Les valeurs moyennes obtenues avec les méthodes HP33 et HP40 et la méthode régionale ont été utilisées pour le modèle.

Tableau 1 – Débits de pointe de la rivière Maquatua – superficie de 1 045 km²

PÉRIODE DE RETOUR (années)	DÉBIT DE POINTE calculé (m³/s)	DÉBIT DE POINTE (tient compte d'une augmentation de débit de 15 %) (m³/s)
2	87,69	100,85
10	121,89	140,18
25	140,31	161,36
50	155,22	178,50
100	170,13	195,64

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE

3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION

Selon le MTQ, les critères hydrauliques à prendre en compte lors de la modélisation d'un pont sont la hauteur libre entre l'ouvrage et la surface de l'eau, la hausse du niveau de l'eau par rapport aux conditions d'écoulement naturelles, la vitesse d'écoulement ainsi que la largeur de la surface d'écoulement.

Le tableau 2 présente les exigences liées à chaque critère ainsi que leur applicabilité à la présente étude.

Les critères de conception sont basés sur la crue de récurrence de 50 ans. Aucune valeur de débit journalier moyen annuel (DJMA) n'existe pour l'ouvrage. Par conséquent, nous avons fixé le DJMA à une valeur supérieure à 200 pour que l'ouvrage ne soit pas considéré comme étant un pont à faible débit routier.

Tableau 2 – Critères de conception hydraulique d'un pont

Critères	Exigences	Applicabilité
CAN/CSA S6-19 (art. 1.9.7.1)	Soffite situé à au moins 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☑
MTQ – Tome III		
Présence d'embâcles ou de débris (sans marée)	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Sans marée ni embâcles ou débris	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (sauf dans le cas d'une route à faible débit)	☑
	Dégagement sous le pont : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de récurrence centennale	☑
Sans marée ni embâcles ou débris (route à faible débit)	Dégagement sous le pont pour une route à faible débit : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☐
Marées avec embâcles ou débris	1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Voie navigable pour les petites embarcations	Soffite situé à 1,5 m au-dessus du niveau des eaux hautes	☐
Élévation du profil de la route	L'élévation du profil de la route est fixée de manière à prévoir une marge de sécurité suffisante au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (EH_C). Le dégagement minimal est de 1 000 mm pour les autoroutes et les routes nationales et de 600 mm pour les autres routes.	☑
Ouverture libre (Tome III, chap. 2, page 22)	Le niveau des eaux hautes au cours d'une période de retour de 2 ans correspond à la moyenne annuelle des niveaux d'eau.	☑
	L'ouverture libre minimale entre les culées d'un pont doit généralement se rapprocher de la largeur en crête mesurée au niveau des eaux hautes annuelles.	☑
Pêches et Océans Canada	Conservation des conditions d'écoulement naturelles par le maintien des caractéristiques physiques du cours d'eau existant : le substrat, la pente et la largeur.	☑
Vitesse d'écoulement maximale	Il est recommandé de limiter l'accroissement des vitesses d'écoulement par rapport aux conditions naturelles. Les mesures de protection résistent généralement à des vitesses inférieures à 3,4 m/s pour une crue centennale.	☑

3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE

Le modèle numérique Geo HEC-RAS, version 3.1.10.1274, a été utilisé pour simuler le régime d'écoulement des eaux. Il a permis d'établir les conditions d'écoulement réelles ainsi que de simuler les conditions d'écoulement naturelles.

Le coefficient de Manning (n) est considéré comme étant de 0,035 pour le lit de la rivière en amont de l'ouvrage et de 0,07 en aval de celui-ci en raison de la présence d'un gros rocher. Le coefficient de Manning (n) sur les berges est considéré comme étant de 0,065.

Un croquis illustrant l'emplacement des coupes transversales utilisées pour la modélisation se trouve au haut de l'annexe 5 de même que les profils et sections hydrauliques pour les deux simulations.

Les tableaux des résultats des simulations pour les deux conditions sont présentés à l'annexe 6.

3.3 RÉSULTATS DE SIMULATION – ZONE NON AMÉNAGÉE

Dans ce scénario, le modèle hydraulique simule le cours d'eau à partir des données de débit présentées dans le tableau 1. Il représente l'écoulement de l'eau sans intervention humaine. Le pont n'est pas modélisé. Les résultats du présent paragraphe représentent les conditions de référence pour une analyse future. Le tableau 3 présente les caractéristiques du débit en conditions naturelles à la section transversale 1180, située en amont du pont à l'étude. Cette section a été choisie, car les niveaux d'eau à cet endroit sont les plus critiques pour l'analyse subséquente. L'élévation du lit de la rivière à cette section transversale est de 15,26 m.

Tableau 3 – Caractéristiques du débit en conditions naturelles – section transversale 1180

Récurrence									
2 ans		10 ans		25 ans		50 ans*		100 ans	
Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)
16,64	2,11	16,93	2,40	17,07	2,52	17,18	2,63	17,29	2,70

* Récurrence utilisée pour la conception

3.4 RÉSULTATS DE SIMULATION – CONDITIONS RÉELLES

Le modèle hydraulique pour les conditions existantes a été établi à partir des caractéristiques présentées au tableau 4.

Tableau 4 – Caractéristiques de l'ouvrage existant

Caractéristique	Pont existant
Type d'ouvrage	Pont en acier et bois
Biais par rapport au courant (degrés)	0
Largeur totale de l'ouverture (m)	50
Largeur de la pile – partie supérieure – perpendiculaire à l'écoulement (m)	2,1
Largeur de la pile – partie inférieure – perpendiculaire à l'écoulement (m)	2,9
Hauteur de l'ouvrage (approximative) (m)	6,0
Élévation géodésique de la route (m)	24,03
Élévation géodésique du soffite en amont (m)	21,89
Élévation géodésique du soffite en aval (m)	21,89
Élévation du chenal en amont (m)	15,14
Élévation du chenal en aval (m)	15,14

Les conditions réelles ont été simulées pour des récurrences de 2, 10, 25, 50 et 100 ans. Les résultats détaillés sont présentés aux annexes 4, 5 et 6. La figure 1 et le tableau 5 comparent les caractéristiques de l'écoulement en conditions naturelles et réelles.

Figure 1 – Profils hydrauliques, conditions réelles par rapport aux conditions naturelles

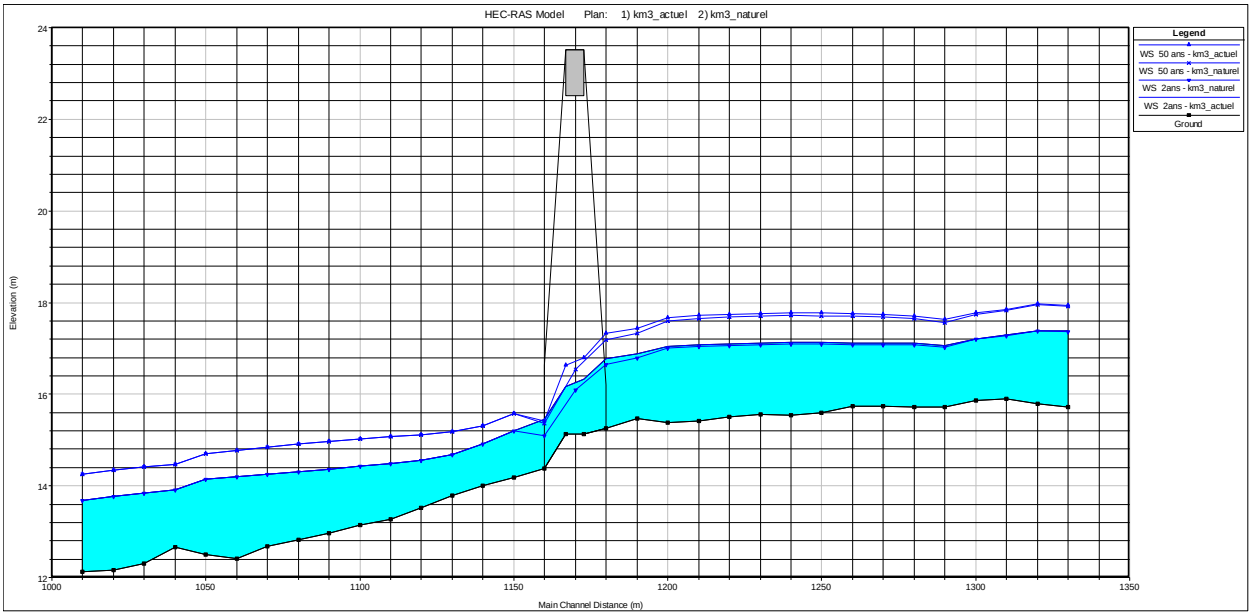


Tableau 5 – Caractéristiques du débit – section transversale 1180

Récurrence – section transversale 370									
2 ans		10 ans		25 ans		50 ans(1)		100 ans	
Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)
Conditions naturelles									
16,64	2,11	16,93	2,40	17,07	2,52	17,18	2,63	17,29	2,70
Conditions réelles									
16,77	1,92	17,07	2,19	17,22	2,31	17,33	2,40	17,45	2,48

(1) La conception est basée sur la crue de récurrence de 50 ans.

L'analyse du profil hydraulique en conditions naturelles et réelles indique que le pont provoque un rehaussement des eaux de l'ordre de 150 mm (17,33 – 17,18) lors d'une crue de récurrence de 50 ans. Cette valeur est inférieure à la valeur maximale recommandée de 300 mm. Par conséquent, on considère que le pont ne restreint pas l'écoulement.

La vitesse à la sortie du pont lors de la crue centennale est de 3,84 m/s[1], ce qui est supérieur au maximum recommandé de 3,4 m/s pour un revêtement de pierres de calibre 300 à 500 mm. La

[1] Vitesse utilisée dans la simulation en conditions réelles en aval du pont. Le tableau se trouve à l'annexe 6.

vitesse à l'entrée du pont lors de la crue centennale est également de 3,84 m/s. Ces vitesses élevées sont dues à la chute d'eau en aval du pont.

Tableau 6 – Analyse du pont

Norme	Critères de conception		Caractéristiques réelles de l'ouvrage	Conformité
Hauteur libre entre le soffite et le niveau des eaux hautes de conception	Élévation minimale du soffite = E.H.$_{50}$[2] + 0,1 m	17,33 m + 1 m = 18,33 m	21,89 m	Oui
Sans marée ni embâcles ou débris	Élévation minimale du soffite > E.H.$_{100}$ + 0,3 m	17,33 m + 0,3 m = 17,63 m	21,89 m	Oui
Profil de la route	Élévation du profil de la route > E.H.$_{50}$ + 0,6 m	17,33 m + 0,6 m = 17,93	24,03 m	Oui
Ouverture libre	Ouverture minimale = 80 % de la largeur moyenne du cours d'eau au niveau des eaux hautes à trois sections en amont	(39,70 + 42,03 + 47,8) / (3 x 80 %) = 43,18 m	50 m	Oui
Vitesse du courant	Vitesse maximale (m/s) en 100 ans	< 3,4 m/s	3,84[3] m/s	Non

[2] Niveau de l'eau pour le niveau des eaux hautes de conception (50 ans) pour la simulation en conditions réelles.
[3] Pour la crue centennale, sous le pont, simulation en conditions réelles

4.0 OUVRAGE DE PROTECTION

Le chenal sous le pont et aux deux extrémités de celui-ci est constitué de roches émergentes, comme l'illustre la photo de l'annexe 2. Il y a déjà de l'enrochement protégeant les culées, sous le pont. Néanmoins, compte tenu de la norme du MTQ (Tome III, chap. 2, art. 2.18.2.2), il faudrait envisager d'améliorer la protection contre l'érosion étant donné que les vitesses aux extrémités du pont dépassent 3,4 m/s.

5.0 CONCLUSION

La présente étude hydraulique vise à analyser l'incidence du pont existant au kilomètre 4 du chemin de Wemindji qui franchit la rivière Maquatua.

Le terrain généré par le logiciel est incomplet. De ce fait, si l'on prévoit concevoir un autre pont, cette analyse doit être reprise, mais avec un levé bathymétrique complet.

Deux scénarios ont été analysés : les conditions naturelles et les conditions réelles. La simulation en conditions réelles nous permet de confirmer que le pont en acier et bois actuel répond à toutes les normes applicables, sauf aux exigences relatives à la vitesse sous le pont.

La comparaison des résultats de simulations en conditions naturelles et réelles démontre que le pont ne limite pas l'écoulement.

6.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ENVIRONNEMENT CANADA. (2021). *Données sur l'intensité, la durée et la fréquence des chutes de pluie de courte durée*. https://donneesclimatiques.ca/telechargement/#idf-download

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS, DIRECTION DES INVENTAIRES FORESTIERS. https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/inventaire-ecoforestier/

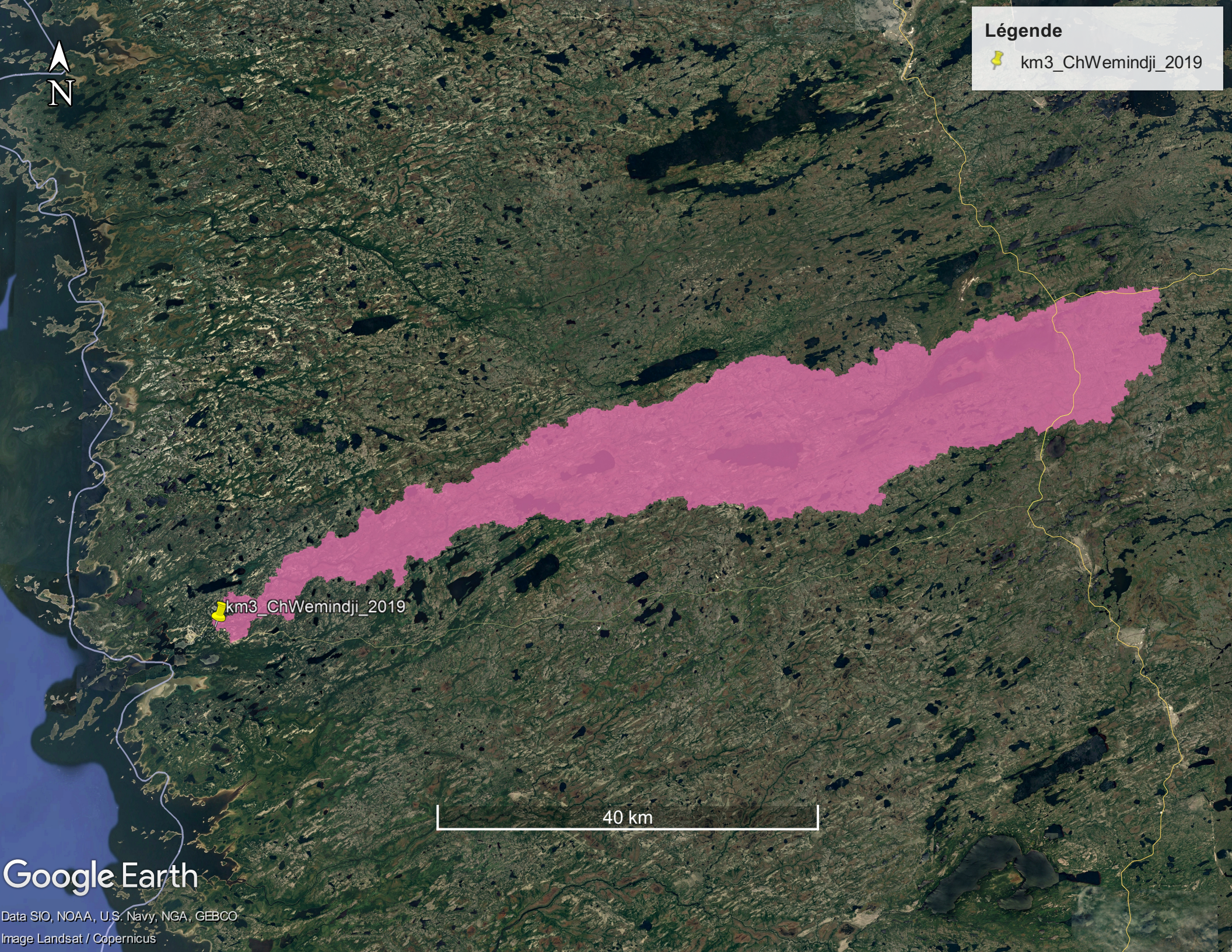
MINISTÈRE DES FORÊTS, SERVICE DES INVENTAIRES FORESTIERS. (2000). *Carte de dépôts de surface – Document de travail : Lac des Montagnes, Municipalité de la Baie-James, Québec 32O/12.*

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. (2020). *Débits de crue aux stations hydrométriques du Québec (Débits moyens journaliers)*. https://www.cehq.gouv.qc.ca/debits-crues/index.htm

MINISTÈRE DU TRANSPORT DU QUÉBEC. (2022). *Tome III – Conception des ouvrages d'art.* https://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/transports/html/3c2.html

ANNEXE 1

Limites du bassin versant


Légende
km3_ChWemindji_2019
N
km3_ChWemindji_2019
40 km
Google Earth
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat / Copernicus

ANNEXE 2

Photos de l'emplacement à l'étude et formulaires d'étude sur le terrain































No.

Date. Page.

No. Relevé Structure 2022

Date. 2022-08-11 Page.

Relevé Rivière Maquatua
Wemindji

2022-08-11

Francis Mathon, Arpenteur
Jacinthe Daoust, Biologiste
Alexander Christiano, Biologiste

GPS R12i, récepteur
GPS R8, base
Station totale 1203+

température : 16°C ensoleillé

No.....

Date..... Page .....

Hpoint	
1	Station permanente (clou)
11 à 16	Station temporaire (piquet).
B, C, D	Mise en station (station totale).

1011 et 1014 pas exactement au dessous des point 1010 et 1013, plus profond vers le centre du pont. Élévation bonne.

Stations :

B: Δx : 0.012 m
Δy : 0.013 m
Δz : 0.004 m

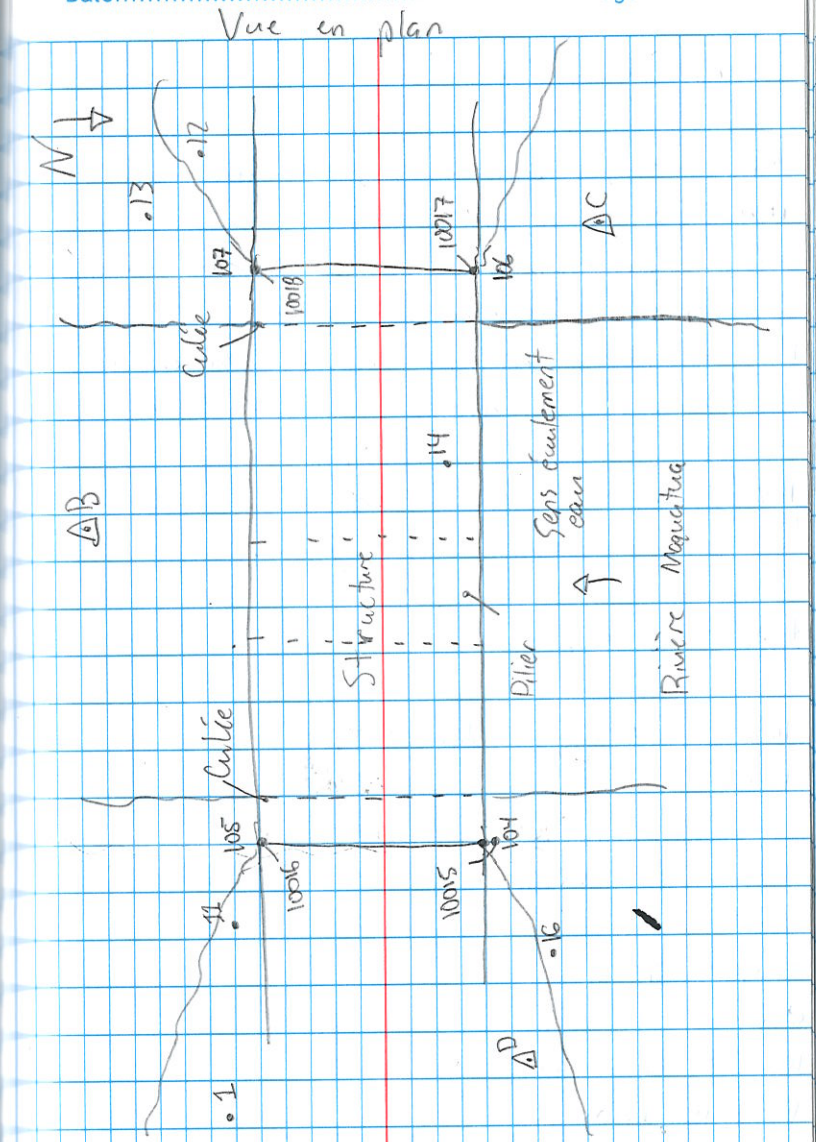
C: Δx : 0.021 m
Δy : 0.035 m
Δz : 0.004

D: Δx : 0.007 m
Δy : 0.009 m
Δz : 0.007 m

No.....

Date..... Page .....

Vue en plan



No.....

Date..... Page .....

Transects de amont vers aval

#12 rive gauche cisaillé, végétation très dense

#11 rive gauche, idem

#9 rive gauche manque TAB, végétation très dense, impossible même avec station totale.

#5 EAJ, TAB et LHE pas prise, végétation extrêmement dense GPS ne capte pas et station totale on voit rien
rive gauche

#4 Idem, on a essayé longtemps et en changeant de place mêmes, aucun signal
rive gauche

#1 Rive gauche, idem

10015 à 10018 Dessous du tablier

1000, 1008 et 1007 forme un cercle

1001, 1009 et 1006 Idem

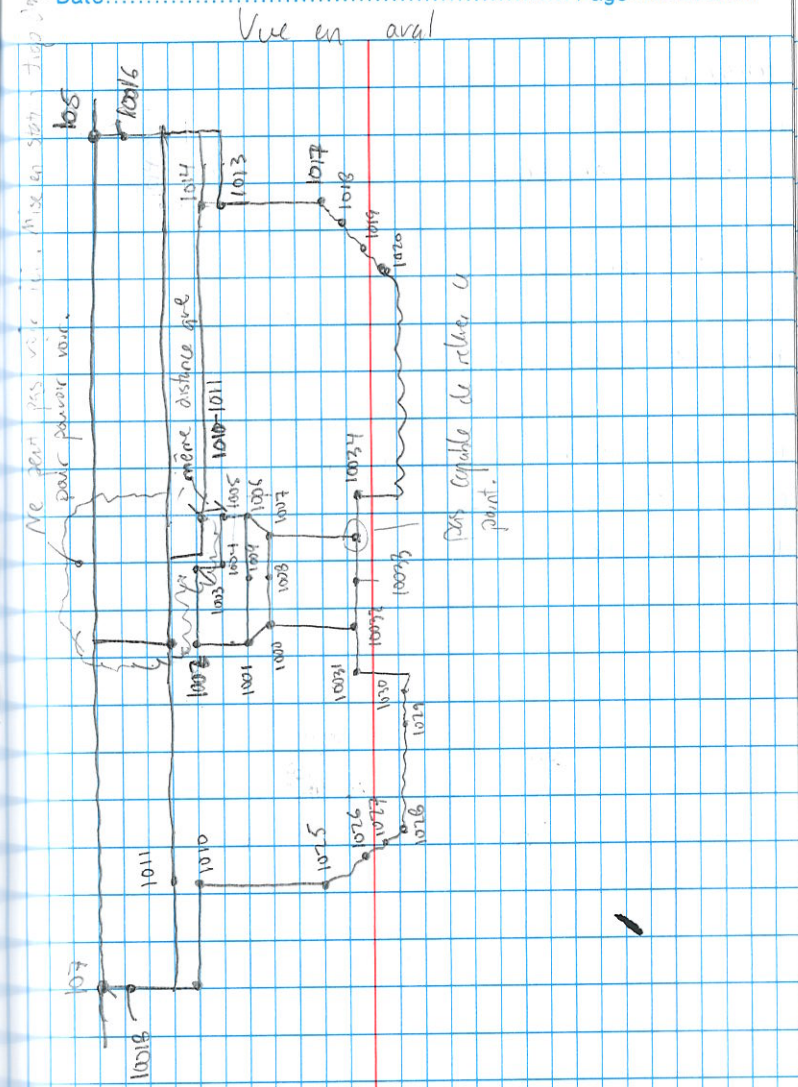
1002 et 1003 demi cercle

1004 et 1005 Idem

No.....

Date..... Page.....

Vue en aval



No.....

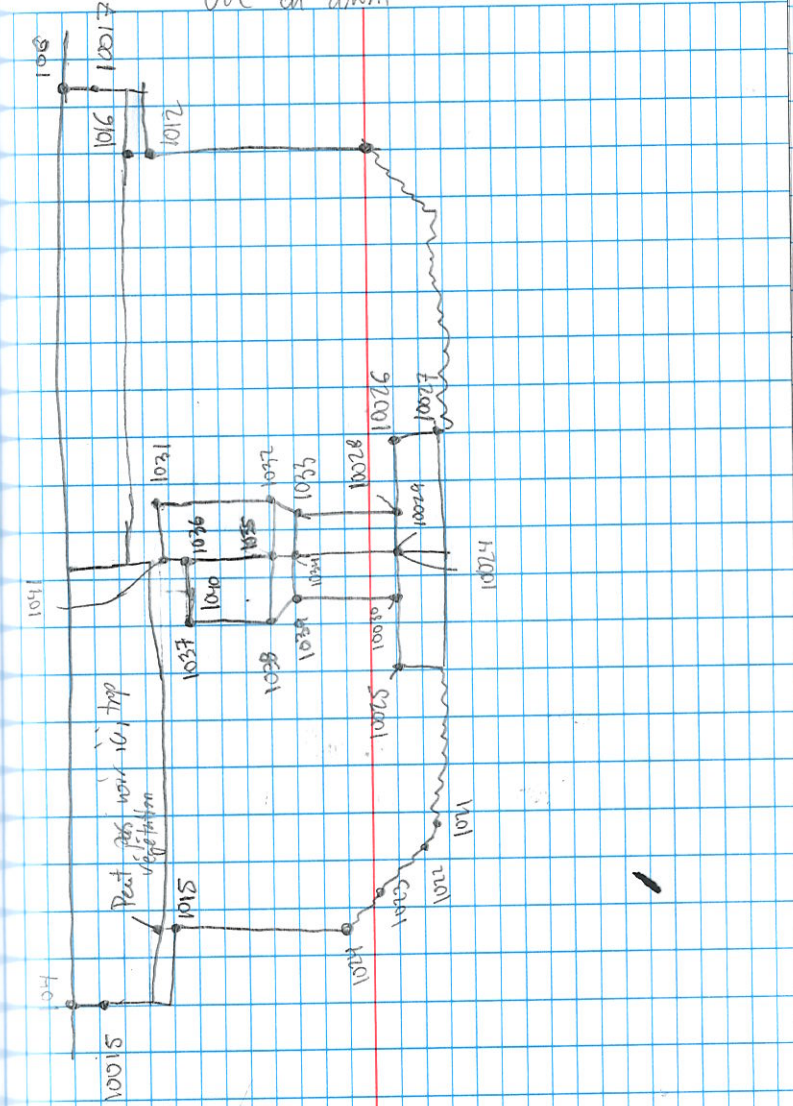
Date..... Page .....

10032 et 10033	Forme un cercle
1036 et 1037	Demi cercle
1031 et 1041	Idem
1036, 1035 et 1032	Arc de cercle
1039, 1034 et 1033	Idem
10030, 10029 et 10028	Idem

No.....

Date..... Page.....

Vue en avant


1001
1016
1017
1021
1037
1033
1036
1035
1040
1038
1041
1015
1011
1012
1001
1001
1001

ANNEXE 3

Calculs de débit

Méthode de transfert

Station respectant presque le critère régional

Station :	**81101**
St. fédérale	**03BF001**
Nom :	**Pontax**
Bassin :	5970.0 km²
Q2 :	594.0 m³/s
Q10 :	911.0 m³/s
Q20 :	1028.0 m³/s
Q25 :	1065.0 m³/s
Q50 :	1178.0 m³/s
Q100 :	1290.0 m³/s
Période :	1976-2018, sans 1997,

Région hydrographique : Baies de Hannah et de Rupe
Régime d'écoulement : Naturel
Distance station météo la + près : Matagami A 197km
Élévation station météo la + près : ± 281 m
Élévation approx. de 081101 : ±98m - Google Earth

Exemple :				Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25.00	ans	0.0	2.0	123.8
QTu :	221.94	m³/s	0.0	10.0	189.8
QTj :	1065.00	m³/s	0.0	20.0	214.2
Au :	1045.17	km²	0.0	25.0	221.9
Aj :	5970.00	km²	0.0	50.0	245.5
n :	0.9	0.0	0.0	100.0	268.8

Au/Aj : 0.1751 **NON APPLICABLE !**

Station respectant le critère régional

Station :	**92715**
St. fédérale	
Nom :	**De Pontois**
Bassin :	13200.0 km²
Q2 :	917.0 m³/s
Q10 :	1172.0 m³/s
Q20 :	1252.0 m³/s
Q25 :	1276.0 m³/s
Q50 :	1346.0 m³/s
Q100 :	1412.0 m³/s
Période :	1972-1991

Région hydrographique : Baies James et d'Hudson
Régime d'écoulement : Naturel

Exemple :				Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25.00	ans	0.0	2.0	2638.5
QTu :	130.20	m³/s	0.0	10.0	3372.2
QTj :	1276.00	m³/s	0.0	20.0	3602.4
Au :	1045.17	km²	0.0	25.0	3671.4
Aj :	13200.00	km²	0.0	50.0	3872.9
n :	0.90	0.0	0.0	100.0	4062.8

Au/Aj : 0.0792 **NON APPLICABLE !**

Station respectant le critère Au/Aj

Station :	**023401**
St. fédérale	**02PJ007**
Nom :	**Beaurivage**
Bassin :	709.0 km²
Q2 :	189.0 m³/s
Q10 :	258.0 m³/s
Q20 :	277.0 m³/s
Q25 :	283.0 m³/s
Q50 :	302.0 m³/s
Q100 :	320.0 m³/s
Période :	1970-2011 sans 2005 et 2007

Région hydrographique : St-Laurent sud-est
Régime d'écoulement : Naturel
Distance station météo la + près : Saint-Flavien ±28 km
Élévation station météo la + près : ± 137 m
Élévation approx. de 023401 : ±125 m - Google Earth

Exemple :				Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25.00	ans	0.0	2.0	268.0
QTu :	401.30	m³/s	0.0	10.0	365.9
QTj :	283.00	m³/s	0.0	20.0	392.8
Au :	1045.17	km²	0.0	25.0	401.3
Aj :	709.00	km²	0.0	50.0	428.2
n :	0.90	0.0	0.0	100.0	453.8

Au/Aj : 1.4741 **OK**

Méthode HP40

Récurrence	Constante	Q journalier	Q instantanné
-	Région 6	m³/s	m³/s
2.33	1.03	70.481	88.528
5	1.22	83.482	104.859
10	1.36	93.062	116.892
20	1.5	102.642	128.925
25	1.54	105.379	132.363
50	1.66	113.591	142.677
100	1.8	123.171	154.710

Méthode régionale

RÉCURRENCES	III
2	203.58
5	252.63
10	281.70
20	307.28
25	314.95
50	337.33
100	357.80

Méthode HP33

Récurrence (ans)	Débit (m3/s)
2	87.694
5	106.109
10	121.894
20	136.802
25	140.310
50	155.218
100	170.126

Moyenne HP33, HP40 et Régionale (15%inclus)

Récurrence	Débit (m³/s)
2	134.84
5	169.52
10	190.38
20	209.58
25	214.91
50	232.35
100	249.59

Médiane HP33, HP40 et régionale (15% inclus)

Récurrence	Débit (m³/s)
2	100.847842
5	122.026
10	140.179
20	157.323
25	161.357
50	178.501
100	195.645

Stantec

Identification du projet

Date : 2022-12-19

Client : Société de développement autochtone de la Baie-James (SODAB)
Réf. Client :
Projet : **La Grande Alliance - Feasibility Study Phase 1**
N./Réf.: **158100425**
Route : Rue Spruce | Chaînage : km4 | Municipalité : Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James
N° bassin versant : 1 | Cours d'eau : **Rivière Maquata** | Analyste : -

$$Q_{2,33} = 0{,}3048^3 K_2 \left(\frac{A}{2{,}59}\right)^{K_1}$$

1
km4

Hydrologie_ selon la méthode HP33

Carte ou plan de référence : Carte des BV (LiDAR) | Échelle : 1 : 10000 | Méthode de calcul du BV : CDAO
Superficie totale du bassin (A) : **104 517.00** **ha** | Mesurée par : | Catégorie de bassin : **Grand bassin**

Choix de la région

Selon la figure 1 du Guide de préparation des projets routiers (annexe Hydraulique) Choix de la région : **M**



Figure 1 – Délimitation des régions où s'applique la méthode H.P.-33

Coefficient K_2 : **18.1** | Coefficient k_1 : **0.857** | (ha): 99 710 | Limite BV sup.. (A_2) : 5 749 770

(Version 2)

Détermination des débits

Débit moy. annuel ($Q_{2,33}$) : **87.694** **m^3/s**

Récurrence (ans)	Débit (m^3/s)
2	87.694
5	106.109
10	121.894
20	136.802
25	140.310
50	155.218
100	170.126

Débit de conception
50 ans
155.218 **m^3/s**

Notes

Dossier : Projet : 158100425
N.Réf. : 158100425

Estimation des débits journaliers de crue printanière des rivières du Québec méridional (H.P.-40)

La méthode de transfert des sonnées est tirée de l'annexe HYD du Guide de préparation des projets routiers du MTQ. L'équation tirée de la section 2.3.2 de la page 1.9 est la suivante :

$$Q_1 = 0{,}3048^3 e^K \left(\frac{A}{2{,}59}\right)^a \qquad \text{(éq. 4b)}$$

où : Q_1 : débit journalier annuel – 1 jour (m³/s)

e : constante népérienne (2,718)

A : superficie du bassin versant (km²)

K, a : constantes régionales données au tableau 3

Tableau 3 – Coefficients et intervalles de récurrence pour la méthode H.P.-40

Région	K	a	Intervalle de récurrence (ans)						
			2,33	5	10	20	25	50	100
I	3,48	0,90	1,07	1,33	1,51	1,68	1,73	1,90	2,06
II	3,18	0,95	1,08	1,33	1,50	1,63	1,68	1,82	1,94
III	3,77	0,76	1,05	1,30	1,49	1,67	1,73	1,90	2,07
IV	3,60	0,92	1,05	1,32	1,54	1,76	1,83	2,05	2,29
V	4,01	0,81	1,05	1,27	1,42	1,57	1,62	1,76	1,91
VI	1,85	0,99	1,03	1,22	1,36	1,50	1,54	1,66	1,80

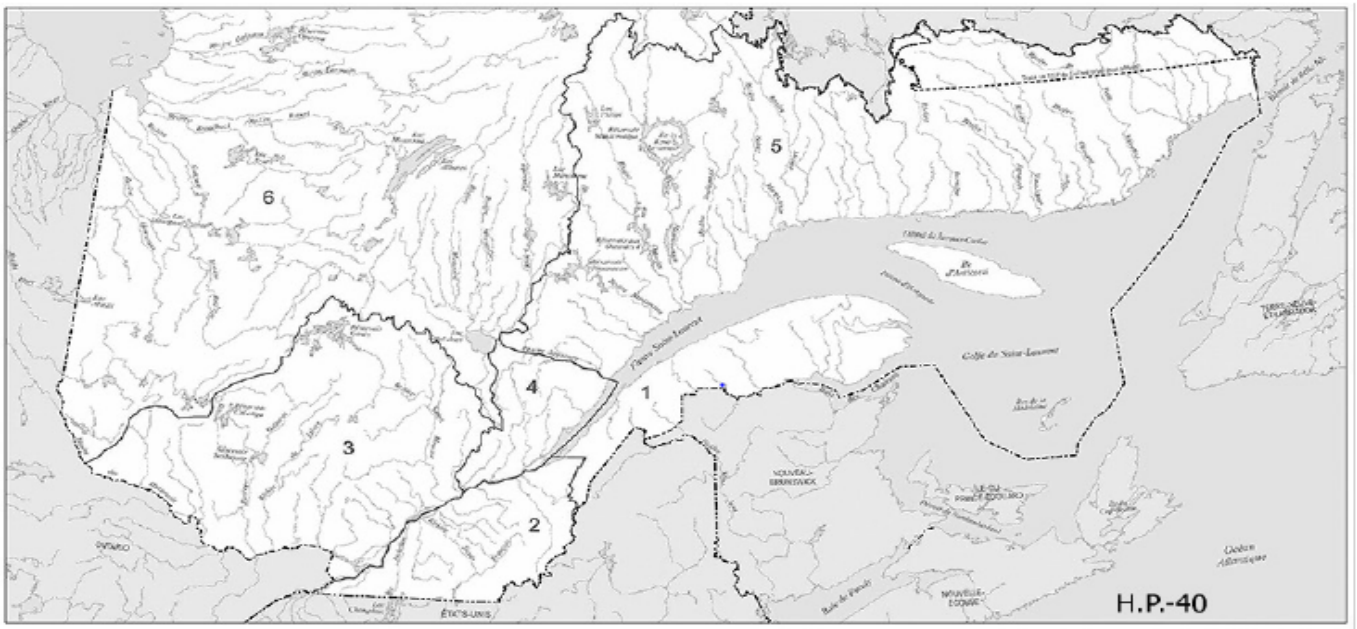


Figure 2 – Délimitation des régions où s'applique la méthode H.P.-40

Basssin versant de la Rivière Maquata

A =	1045.17	km²	**Q (1 jour) =**	**68.428 m³/s**
K =	1.85			
a =	0.99			

Calcul du débit pour différentes récurrences

Récurrence	Constante	Q journalier	Q instantanné
-	Région 6	m³/s	m³/s
2.33	1.03	70.481	88.528
5	1.22	83.482	104.859
10	1.36	93.062	116.892
20	1.5	102.642	128.925
25	1.54	105.379	132.363
50	1.66	113.591	142.677
100	1.8	123.171	154.710

Limites de la méthode HP-40

Tableau 4 – Limites de la méthode H.P.-40

Caractéristique	Limite inférieure	Limite supérieure
Superficie (km²)	150,7	56 980
Pente (%)	0,02	0,95
Longueur (km)	18,5	482,8
Couvert forestier (%)	18	100
Lac et marécage (%)	Trace	36
Élévation (m)	73,2	725,4
Précipitation annuelle (mm)	711,2	1 422,4

Bassin versant à l'étude :

			Conforme
Superficie	km²	1045.17	VRAI
Pente moy.	%	4.1	FAUX
Longueur	km	15.051	FAUX
Couvert forestier	%		FAUX
Lacs et marécage	%		FAUX
Élévation	m		
Précipitations annuelles	mm		FAUX

ANALYSE PAR LA MÉTHODE RÉGIONALE

Tableau des paramètres

Région	epsilon	alpha	kapa
I	0.8397	0.2819	0.0086
II	0.8659	0.2754	0.0993
III	0.891	0.2308	0.1173

Calcul Qmoyen

Superficie	1045.17	km²
Qmoyen =	209.05	m³/s

Équation 8.6 Q = Qr / Qmoyen

Équation 8.7

Équation 8.8 Qmoyen = 1,61 $A^{0,7}$

RÉCURRENCES	Calcul Q normalisé			Calcul Qr du site			m³/s/km²
	I	II	III	I	II	III	I
2	0.94285733	0.965022941	0.973798592	197.11	201.74	203.58	0.19
5	1.259817607	1.249692423	1.20844185	263.37	261.25	252.63	0.25
10	1.467979345	1.421288056	1.347488069	306.89	297.12	281.70	0.29
20	1.666394679	1.57429655	1.469842192	348.37	329.11	307.28	0.33
25	1.729078487	1.620592048	1.506545305	361.47	338.79	314.95	0.35
50	1.921405782	1.756784105	1.613624547	401.68	367.26	337.33	0.38
100	2.111165831	1.882882392	1.711524787	441.35	393.62	357.80	0.42

Note: La rivière Bleue est située dans la zone I

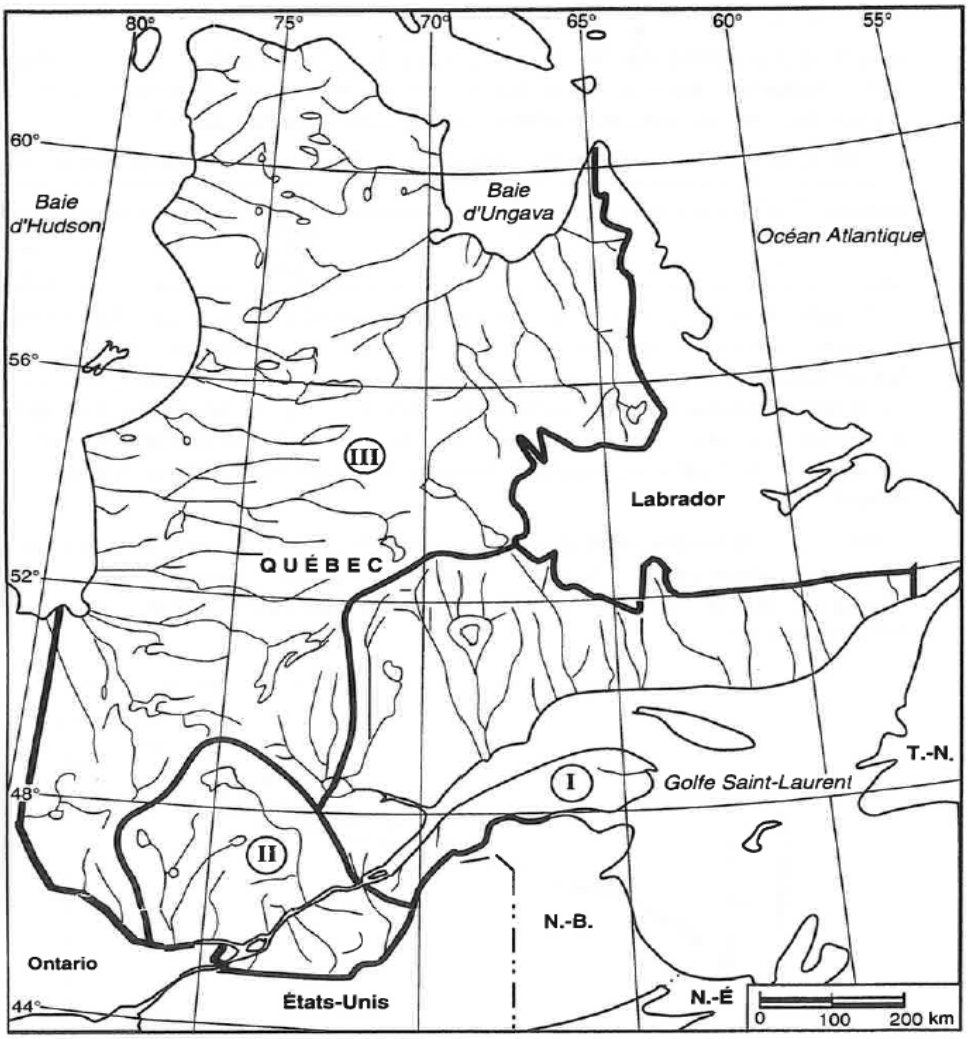
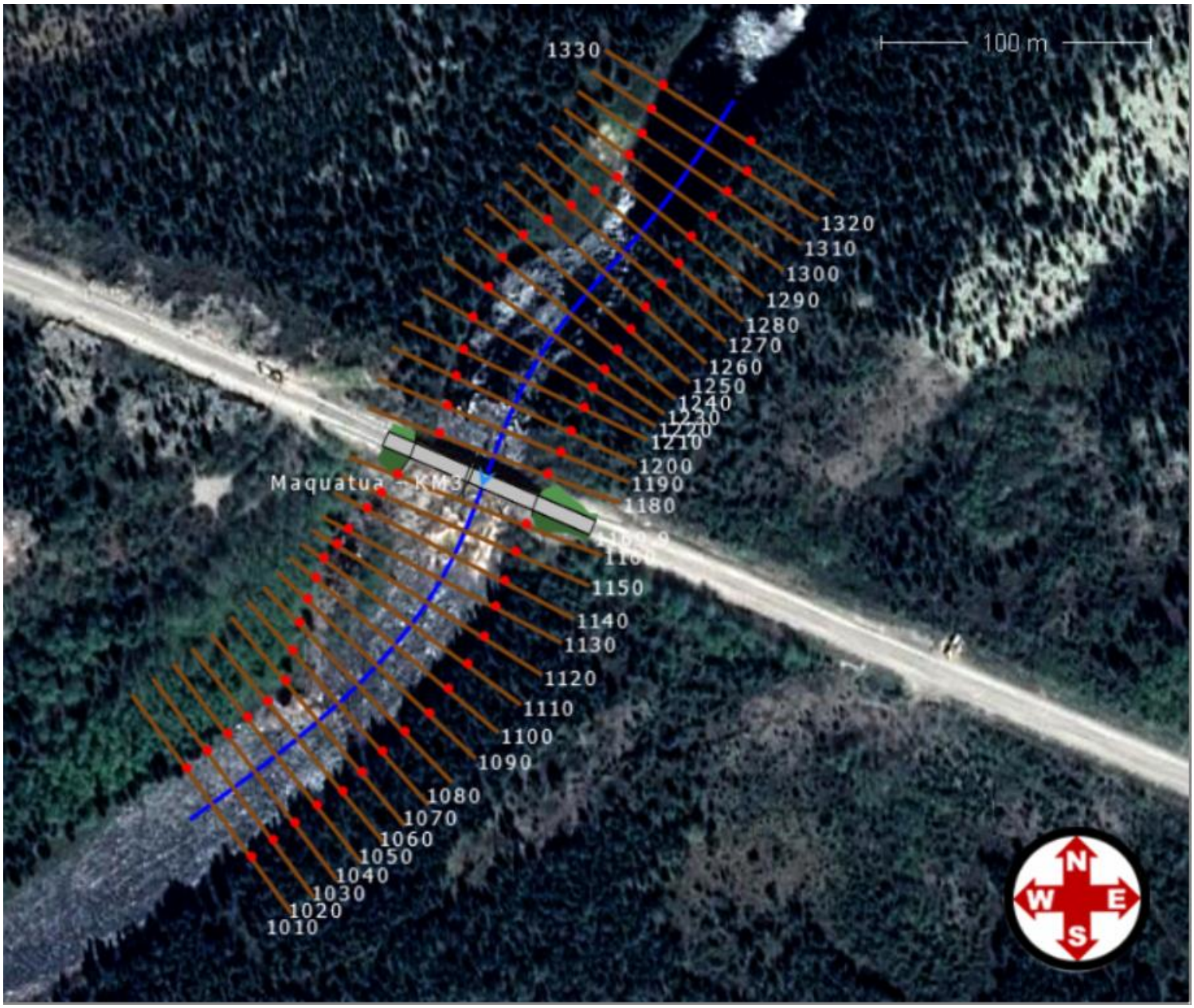


FIGURE 8.3 - Localisation des régions homogènes pour le Québec et des stations de jaugeages retenues et éliminées (Anctil *et al.*, 1998)

ANNEXE 4

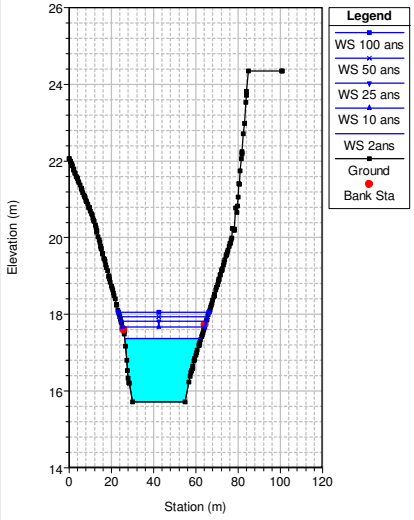
Profils hydrauliques


100 m
1330
1320
1310
1300
1290
1280
1270
1260
1250
1240
1230
1220
1210
1200
1190
1180
1150
1140
1130
1120
1110
1100
1090
1080
1070
1060
1050
1040
1030
1020
1010
Maquatua - KM3
N
W
E
S

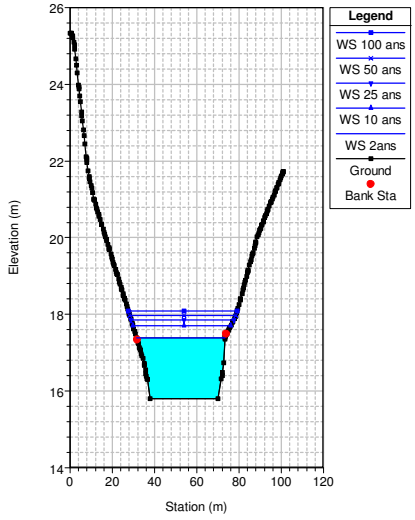
ANNEXE 5

Sections transversales

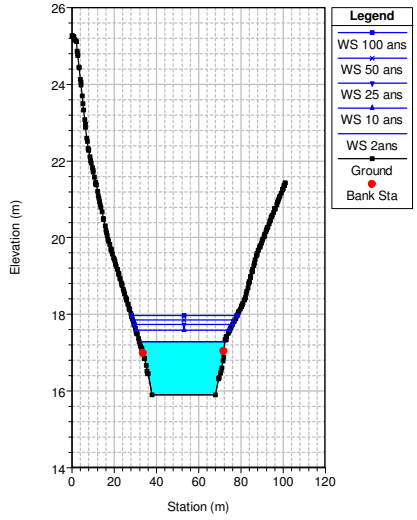
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1330



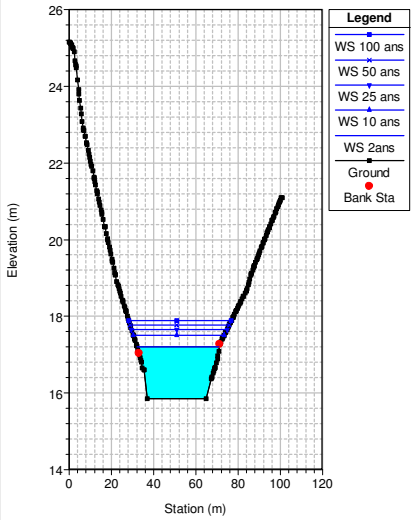
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1320



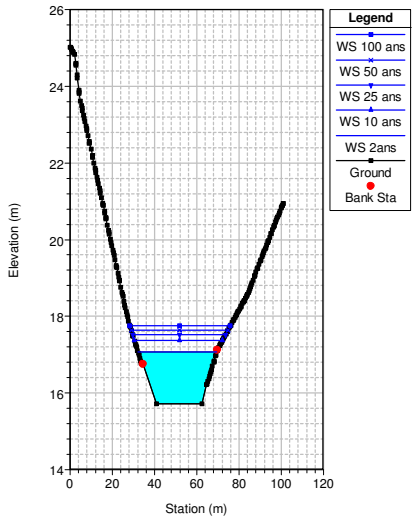
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1310



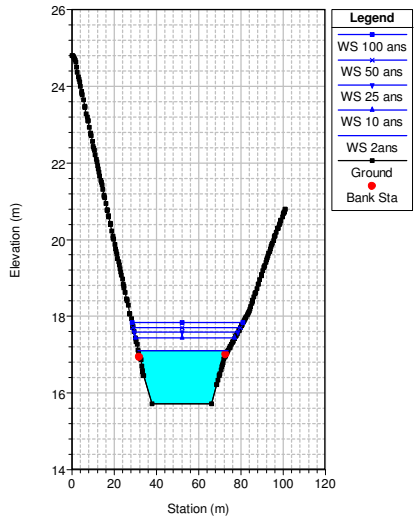
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1300



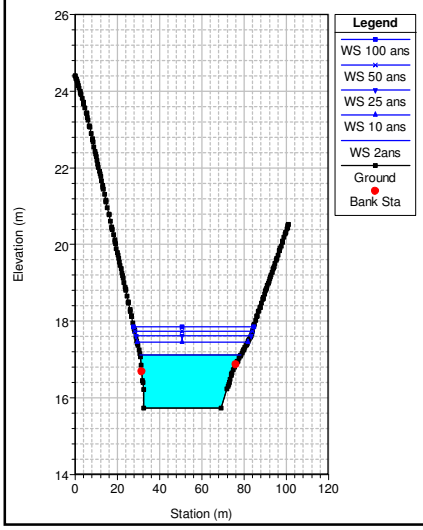
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1290



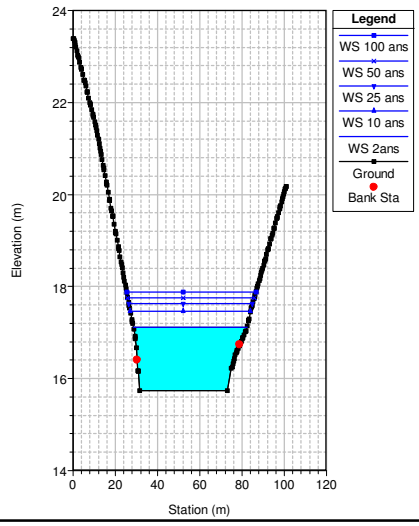
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1280



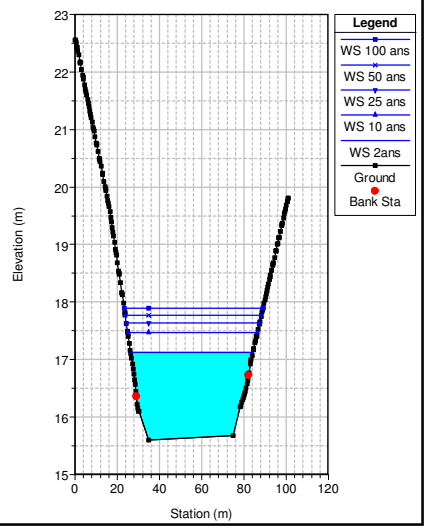
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1270



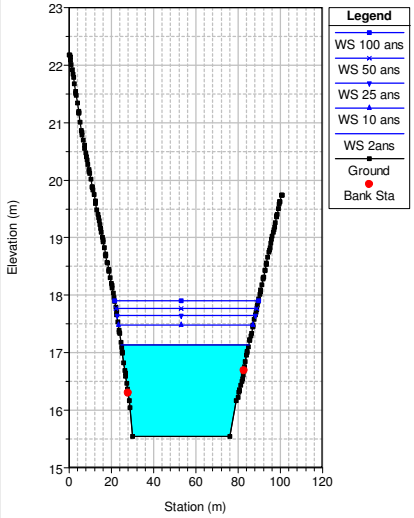
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1260



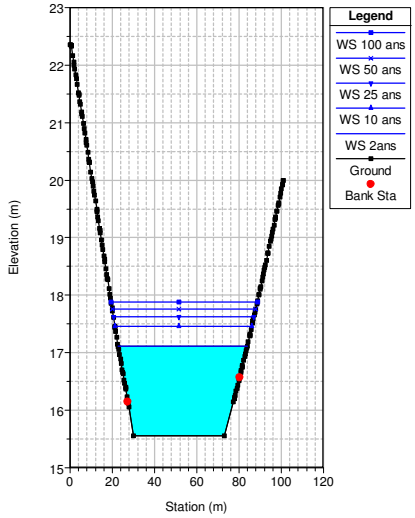
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1250



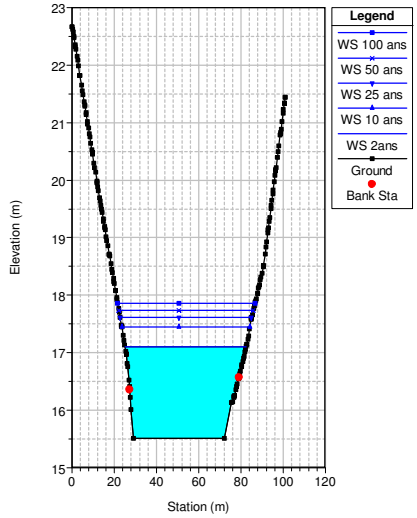
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1240



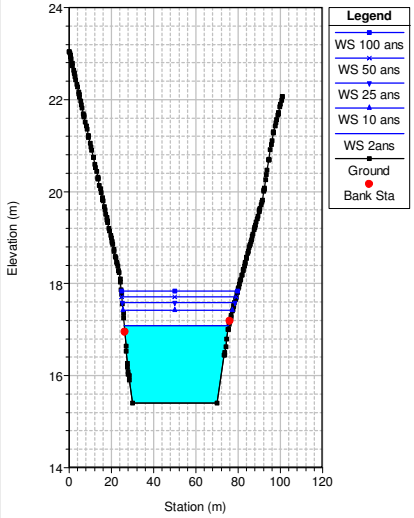
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1230



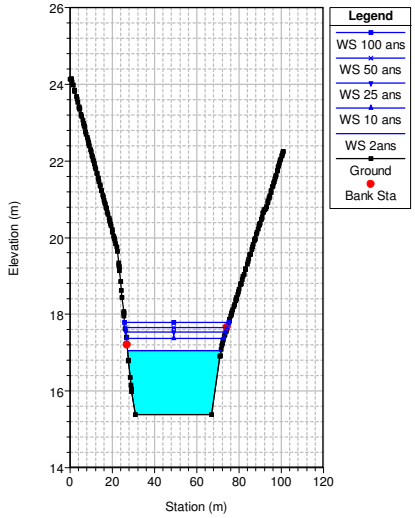
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1220



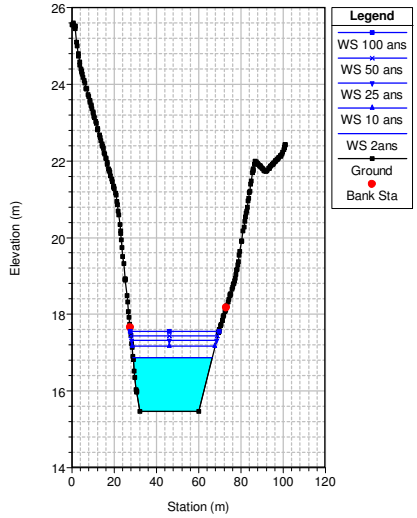
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1210



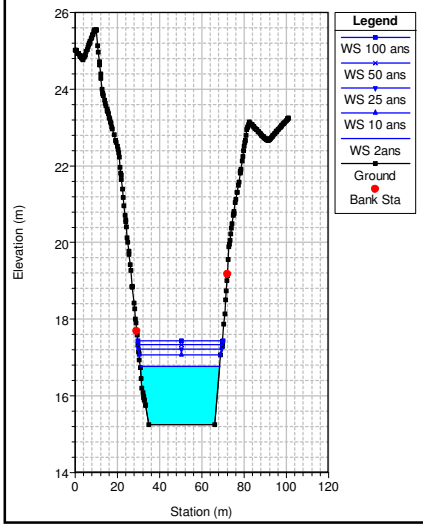
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1200



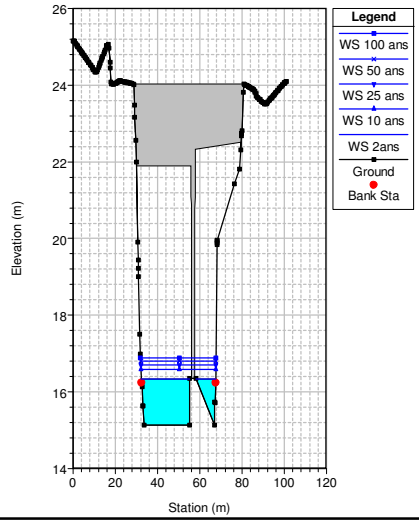
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1190



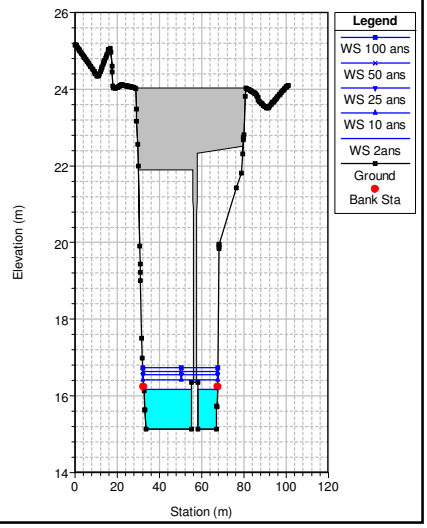
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1180



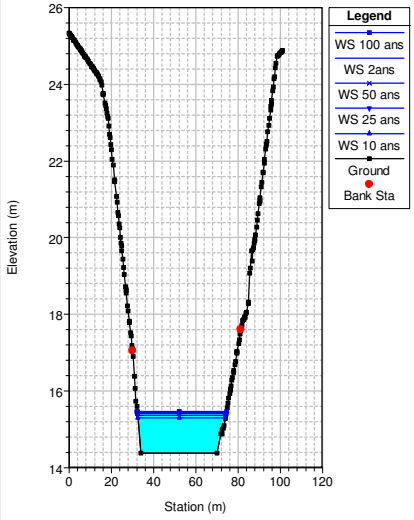
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1169.9 BR



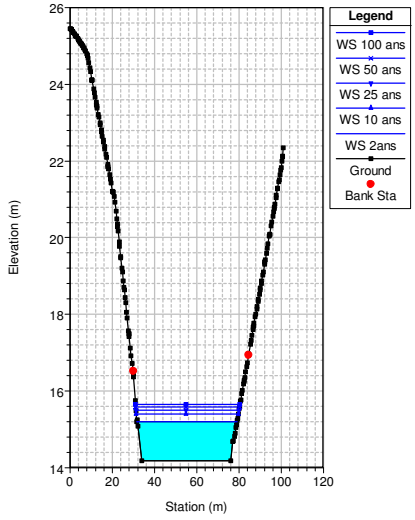
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1169.9 BR



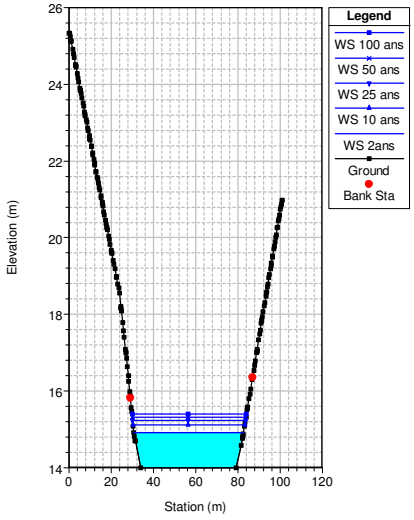
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1160



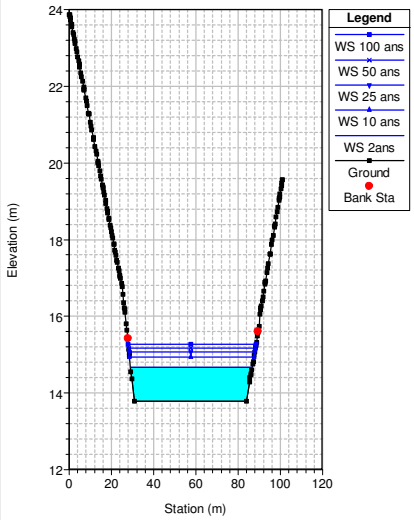
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1150



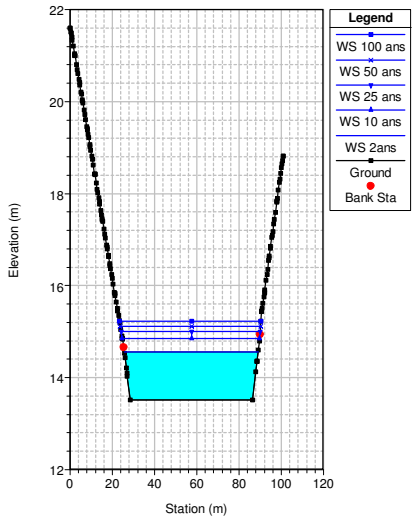
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1140



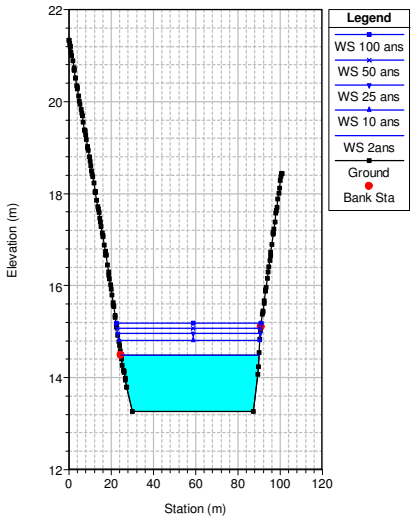
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1130



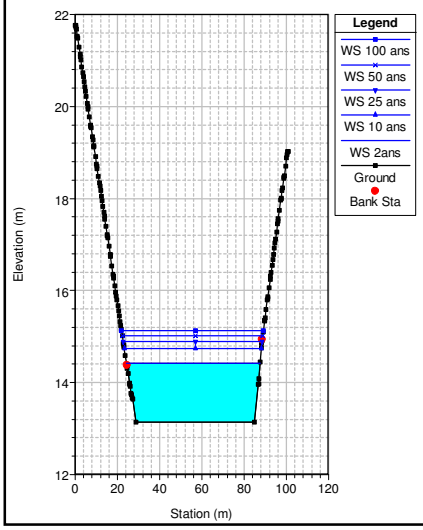
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1120



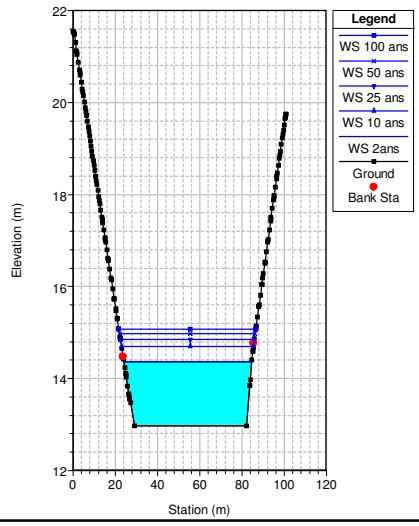
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1110



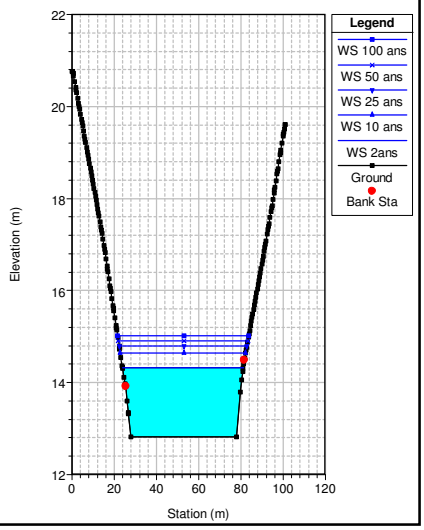
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1100



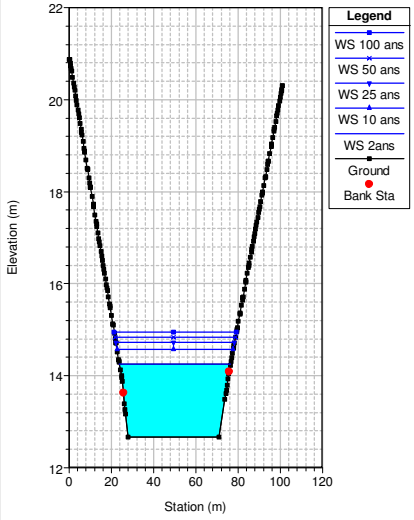
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1090



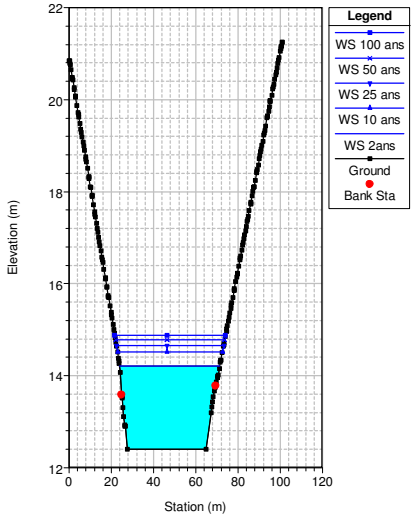
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1080



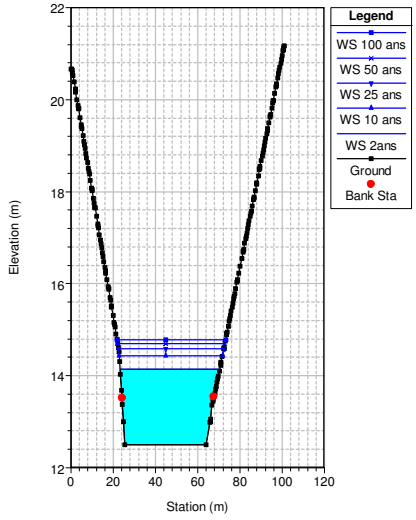
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1070



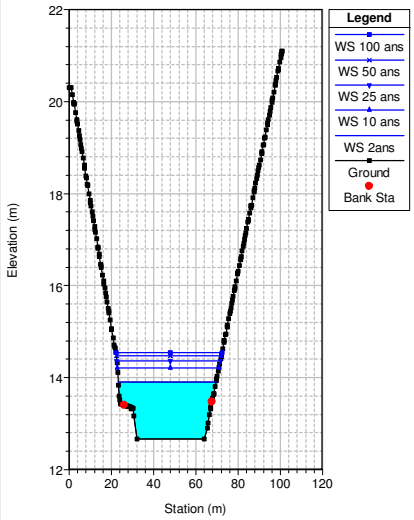
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1060



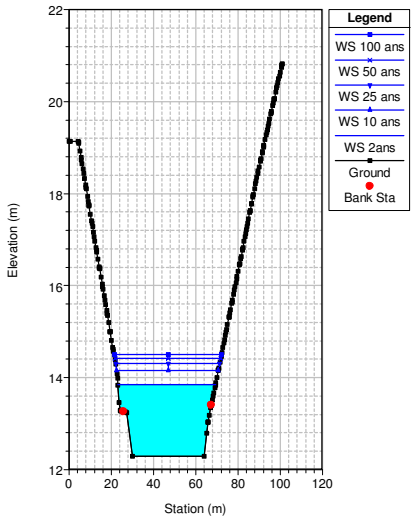
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1050



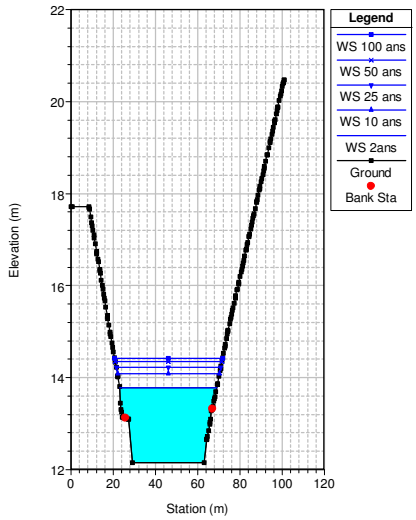
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1040



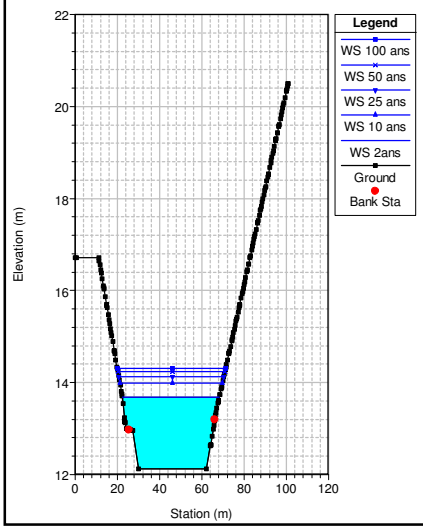
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1030



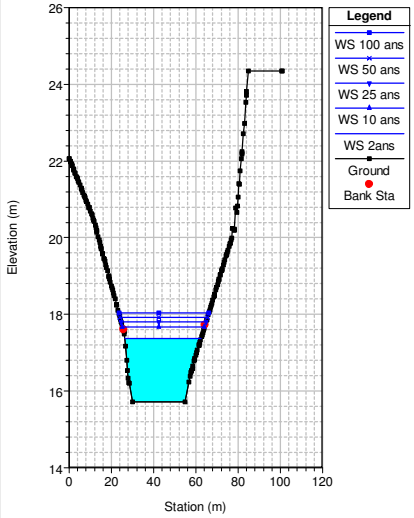
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1020



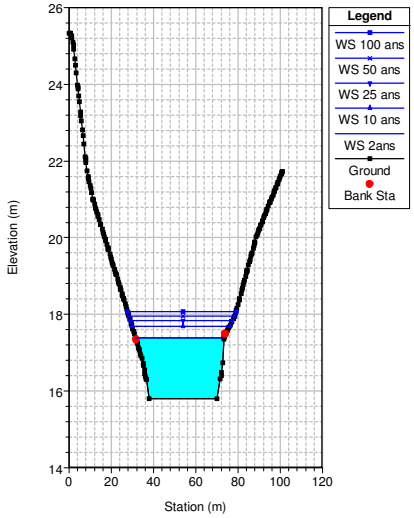
HEC-RAS Model Plan: km3_actuel
RS = 1010



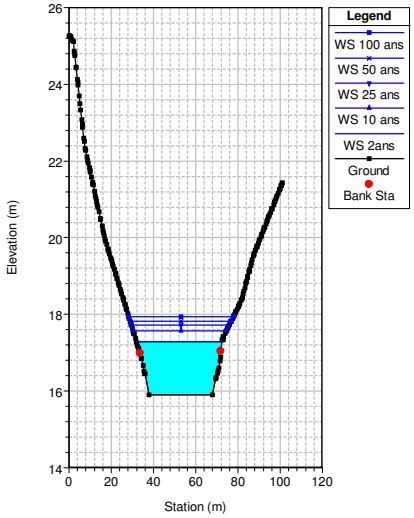
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1330



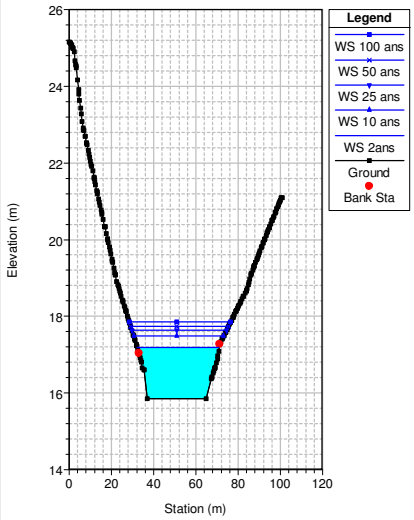
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1320



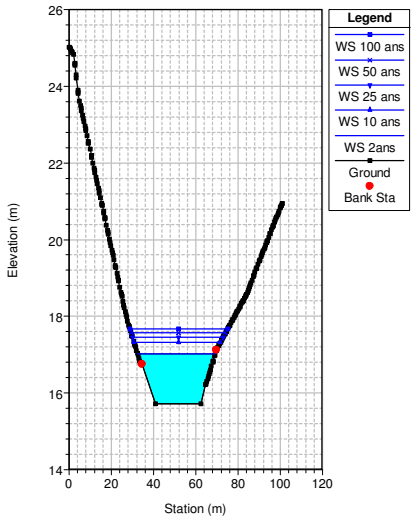
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1310



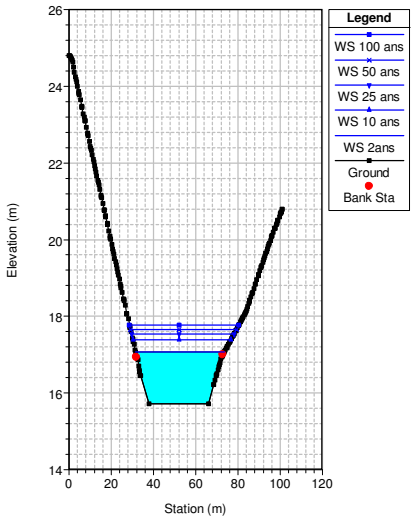
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1300



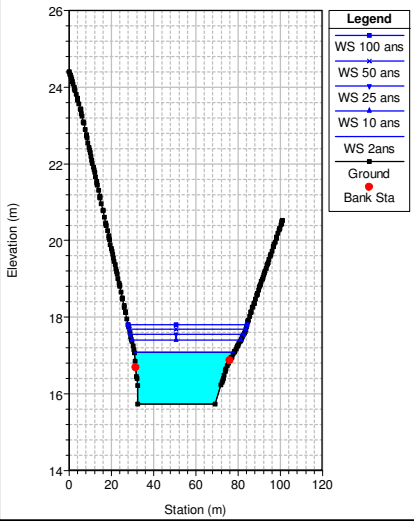
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1290



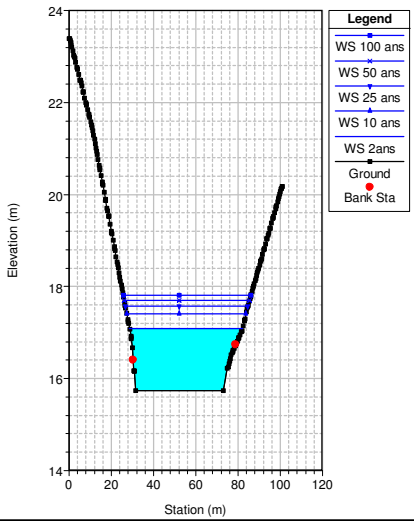
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1280



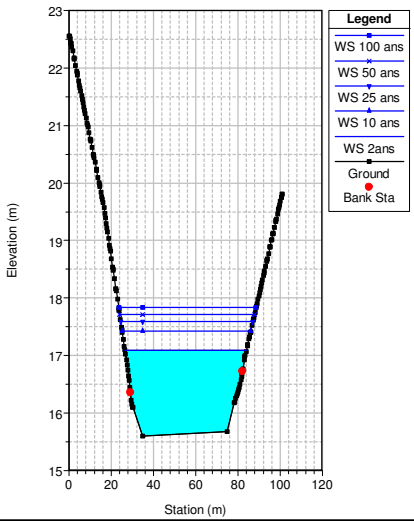
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1270



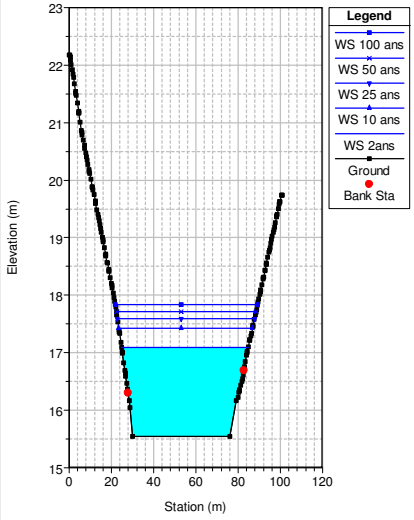
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1260



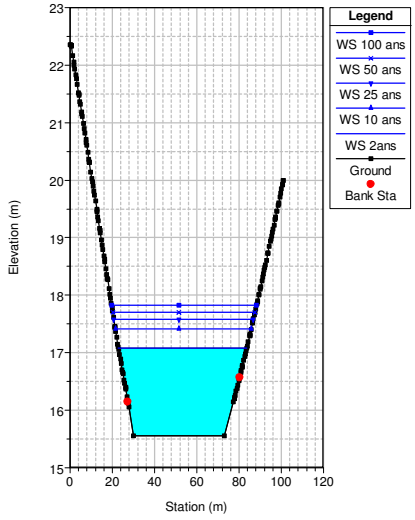
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1250



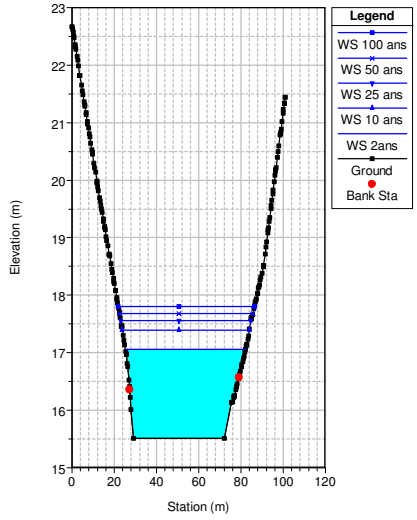
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1240



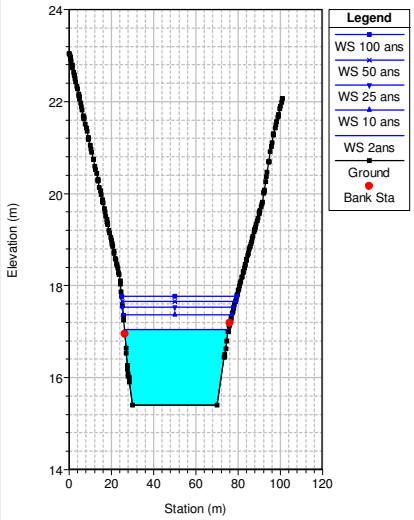
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1230



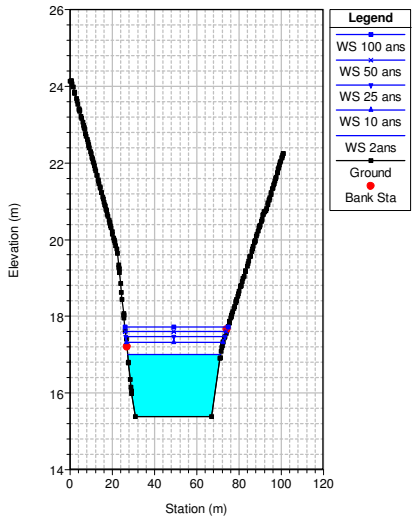
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1220



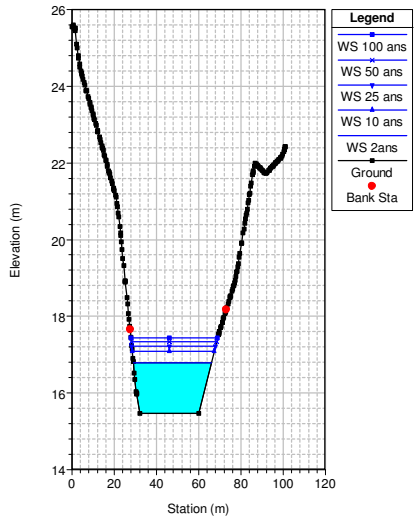
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1210



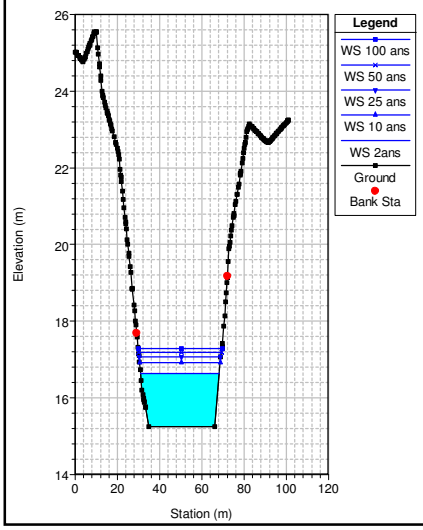
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1200



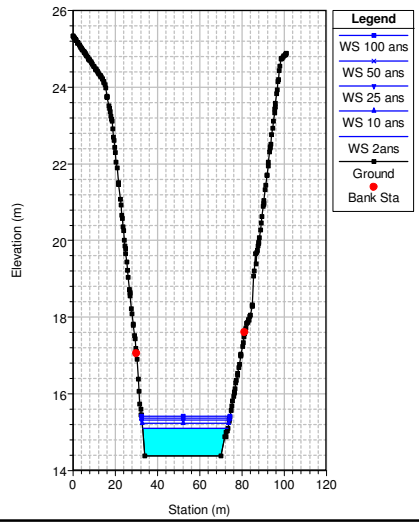
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1190



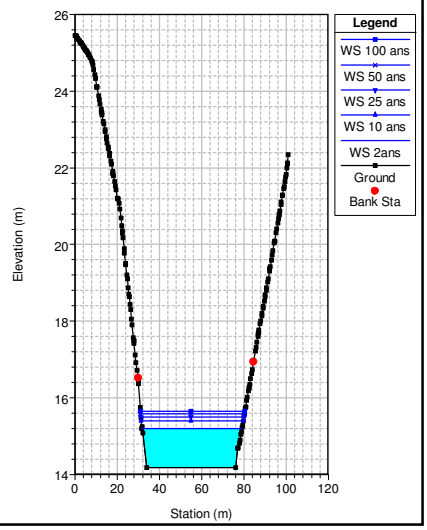
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1180



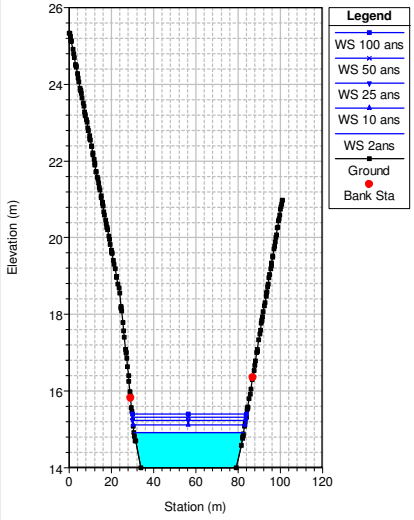
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1160



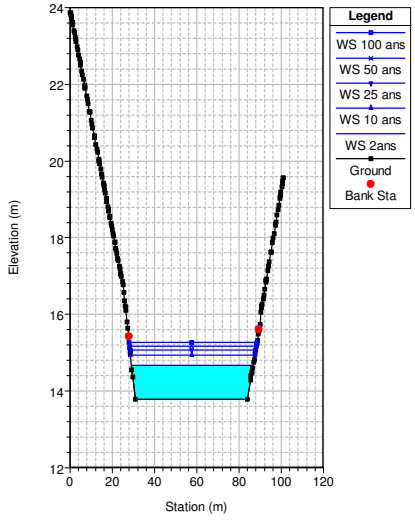
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1150



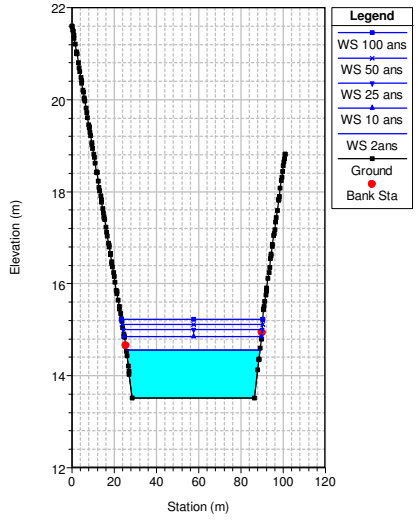
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1140



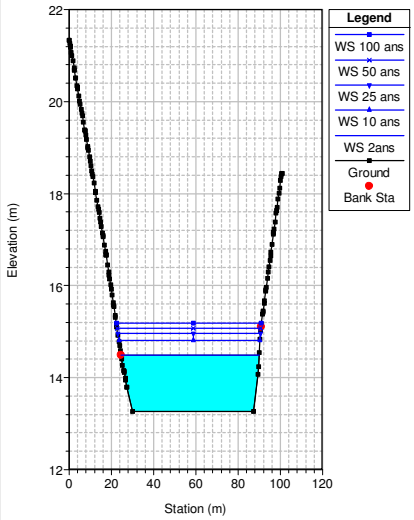
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1130



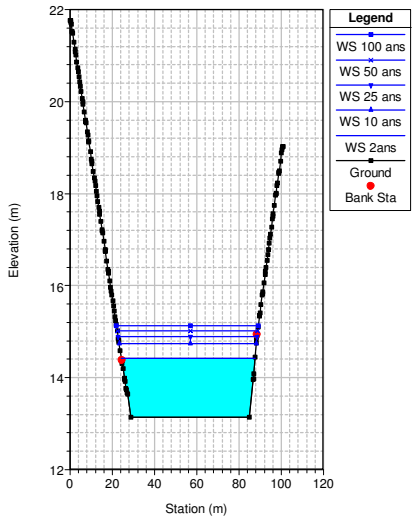
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1120



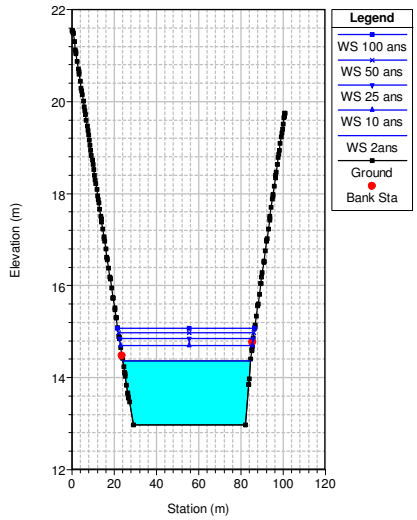
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1110



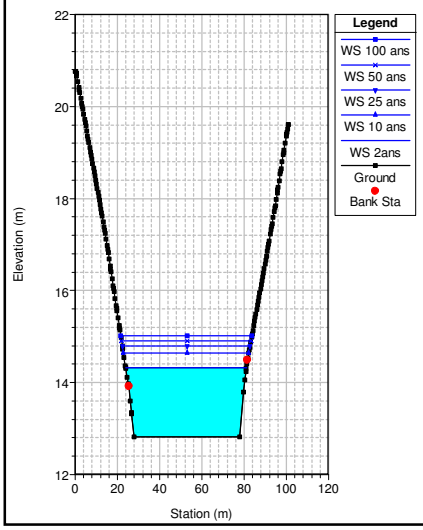
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1100



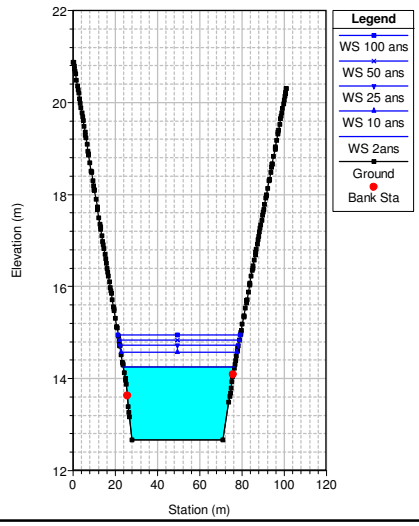
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1090



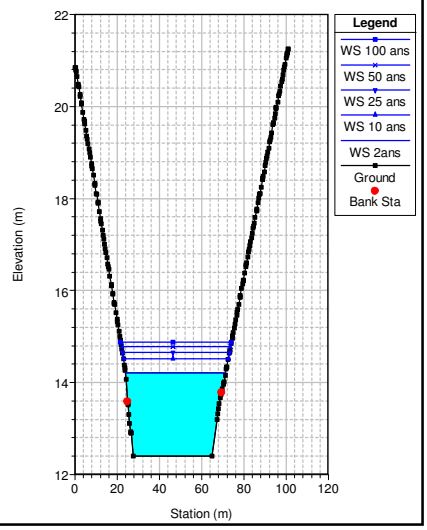
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1080



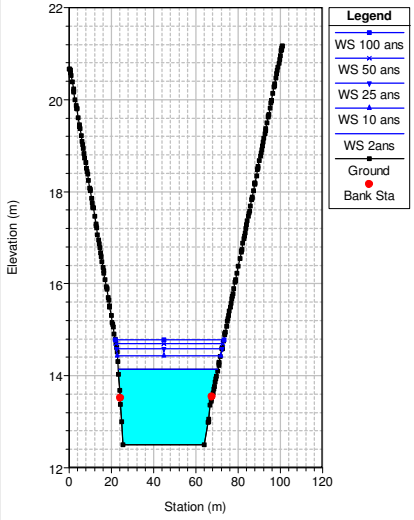
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1070



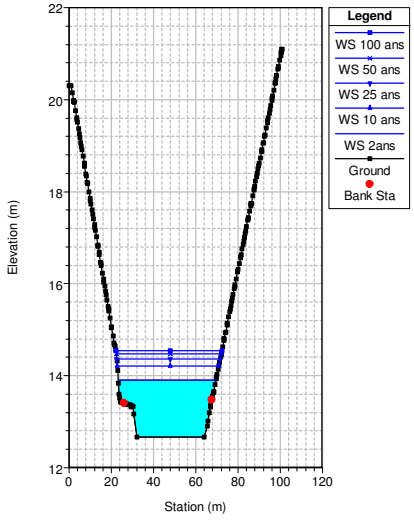
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1060



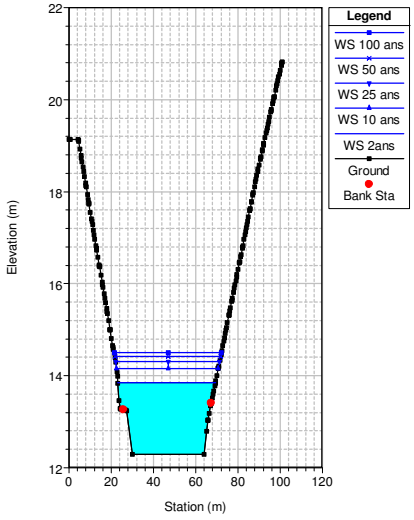
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1050



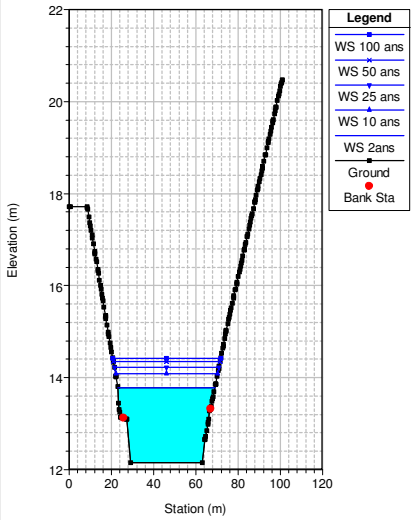
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1040



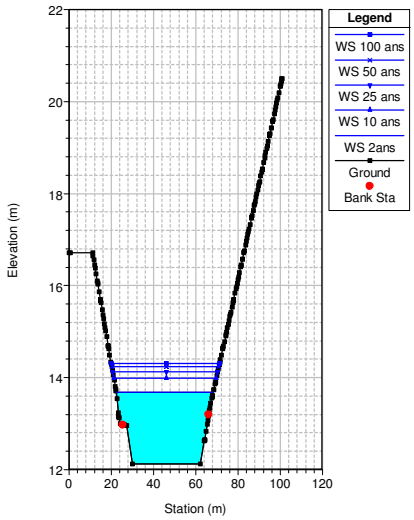
HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1030



HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1020



HEC-RAS Model Plan: 1) km3_naturel
RS = 1010



ANNEXE 6

Tableaux des résultats de la modélisation hydraulique

HEC-RAS Plan: km3_actuel River: Maquatua Reach: KM3

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM3	1330	2ans	100.85	15.71	17.38	16.83	17.58	0.002631	1.99	50.76	36.09	0.53
KM3	1330	10 ans	140.18	15.71	17.68	17.09	17.94	0.002830	2.26	62.07	38.89	0.57
KM3	1330	25 ans	161.36	15.71	17.83	17.22	18.12	0.002813	2.38	67.99	40.45	0.57
KM3	1330	50 ans	178.50	15.71	17.94	17.31	18.25	0.002783	2.47	72.71	41.66	0.58
KM3	1330	100 ans	195.64	15.71	18.05	17.41	18.39	0.002756	2.55	77.39	42.81	0.58
KM3	1320	2ans	100.85	15.80	17.39		17.54	0.001966	1.72	58.62	41.98	0.46
KM3	1320	10 ans	140.18	15.80	17.70		17.90	0.001962	1.95	72.46	46.39	0.48
KM3	1320	25 ans	161.36	15.80	17.86		18.07	0.001938	2.05	79.80	48.64	0.48
KM3	1320	50 ans	178.50	15.80	17.98		18.21	0.001920	2.13	85.72	50.40	0.48
KM3	1320	100 ans	195.64	15.80	18.09		18.34	0.001901	2.20	91.60	51.62	0.49
KM3	1310	2ans	100.85	15.90	17.29		17.51	0.003203	2.07	49.09	40.43	0.58
KM3	1310	10 ans	140.18	15.90	17.59		17.86	0.003038	2.32	61.80	44.45	0.59
KM3	1310	25 ans	161.36	15.90	17.74		18.04	0.002963	2.43	68.58	46.62	0.59
KM3	1310	50 ans	178.50	15.90	17.86		18.17	0.002907	2.51	74.06	48.31	0.59
KM3	1310	100 ans	195.64	15.90	17.97		18.31	0.002853	2.59	79.54	49.93	0.59
KM3	1300	2ans	100.85	15.86	17.21		17.47	0.004271	2.26	44.74	38.98	0.67
KM3	1300	10 ans	140.18	15.86	17.51		17.83	0.003833	2.49	57.13	43.02	0.65
KM3	1300	25 ans	161.36	15.86	17.66		18.00	0.003658	2.59	63.76	45.22	0.65
KM3	1300	50 ans	178.50	15.86	17.78		18.14	0.003538	2.67	69.12	46.92	0.65
KM3	1300	100 ans	195.64	15.86	17.89		18.27	0.003431	2.74	74.49	48.57	0.64
KM3	1290	2ans	100.85	15.72	17.06		17.41	0.006078	2.60	39.15	37.20	0.79
KM3	1290	10 ans	140.18	15.72	17.37		17.77	0.005220	2.82	51.13	41.62	0.76
KM3	1290	25 ans	161.36	15.72	17.52		17.95	0.004894	2.92	57.57	43.97	0.75
KM3	1290	50 ans	178.50	15.72	17.64		18.09	0.004677	3.00	62.80	45.78	0.74
KM3	1290	100 ans	195.64	15.72	17.75		18.22	0.004487	3.07	68.07	47.54	0.73
KM3	1280	2ans	100.85	15.71	17.11		17.33	0.003477	2.06	48.96	42.57	0.60
KM3	1280	10 ans	140.18	15.71	17.43		17.69	0.003000	2.25	63.46	47.10	0.58
KM3	1280	25 ans	161.36	15.71	17.59		17.87	0.002838	2.34	71.09	49.14	0.58
KM3	1280	50 ans	178.50	15.71	17.71		18.01	0.002733	2.40	77.20	50.99	0.57
KM3	1280	100 ans	195.64	15.71	17.83		18.14	0.002642	2.47	83.30	52.56	0.57
KM3	1270	2ans	100.85	15.73	17.12		17.28	0.002344	1.77	57.42	47.79	0.50
KM3	1270	10 ans	140.18	15.73	17.45		17.64	0.002078	1.94	74.10	52.38	0.49
KM3	1270	25 ans	161.36	15.73	17.62		17.82	0.001987	2.03	82.79	54.48	0.49
KM3	1270	50 ans	178.50	15.73	17.74		17.96	0.001926	2.09	89.69	55.69	0.48
KM3	1270	100 ans	195.64	15.73	17.86		18.09	0.001874	2.15	96.46	56.77	0.48
KM3	1260	2ans	100.85	15.73	17.12		17.25	0.001814	1.58	64.69	53.86	0.44
KM3	1260	10 ans	140.18	15.73	17.46		17.61	0.001603	1.74	83.53	56.86	0.43
KM3	1260	25 ans	161.36	15.73	17.63		17.79	0.001535	1.81	93.08	58.59	0.43
KM3	1260	50 ans	178.50	15.73	17.75		17.93	0.001491	1.87	100.60	59.88	0.43
KM3	1260	100 ans	195.64	15.73	17.88		18.06	0.001453	1.92	107.99	61.13	0.43
KM3	1250	2ans	100.85	15.60	17.13		17.22	0.001251	1.37	74.72	57.86	0.37
KM3	1250	10 ans	140.18	15.60	17.47		17.59	0.001142	1.52	95.24	61.38	0.37
KM3	1250	25 ans	161.36	15.60	17.64		17.77	0.001106	1.59	105.65	63.09	0.37
KM3	1250	50 ans	178.50	15.60	17.77		17.90	0.001082	1.64	113.84	64.40	0.37
KM3	1250	100 ans	195.64	15.60	17.89		18.04	0.001062	1.69	121.87	65.67	0.37
KM3	1240	2ans	100.85	15.54	17.13		17.21	0.000897	1.22	83.97	60.37	0.32
KM3	1240	10 ans	140.18	15.54	17.48		17.57	0.000859	1.37	105.46	63.79	0.32
KM3	1240	25 ans	161.36	15.54	17.65		17.75	0.000847	1.45	116.31	65.44	0.33
KM3	1240	50 ans	178.50	15.54	17.77		17.89	0.000839	1.50	124.84	66.73	0.33
KM3	1240	100 ans	195.64	15.54	17.90		18.02	0.000832	1.55	133.19	67.99	0.33
KM3	1230	2ans	100.85	15.55	17.12		17.20	0.001001	1.28	81.31	61.15	0.34
KM3	1230	10 ans	140.18	15.55	17.46		17.56	0.000945	1.43	103.12	64.84	0.34
KM3	1230	25 ans	161.36	15.55	17.63		17.74	0.000926	1.50	114.16	66.52	0.34
KM3	1230	50 ans	178.50	15.55	17.76		17.88	0.000914	1.56	122.83	67.97	0.34
KM3	1230	100 ans	195.64	15.55	17.88		18.01	0.000903	1.61	131.34	69.23	0.34
KM3	1220	2ans	100.85	15.51	17.10		17.19	0.001002	1.29	79.32	57.34	0.34
KM3	1220	10 ans	140.18	15.51	17.45		17.55	0.000966	1.46	99.61	60.70	0.34
KM3	1220	25 ans	161.36	15.51	17.61		17.73	0.000953	1.53	109.87	62.18	0.34
KM3	1220	50 ans	178.50	15.51	17.74		17.87	0.000945	1.59	117.95	63.76	0.35
KM3	1220	100 ans	195.64	15.51	17.86		18.00	0.000938	1.64	125.88	65.07	0.35
KM3	1210	2ans	100.85	15.41	17.09		17.18	0.001057	1.34	75.38	49.48	0.35
KM3	1210	10 ans	140.18	15.41	17.42		17.54	0.001056	1.52	92.52	51.91	0.36
KM3	1210	25 ans	161.36	15.41	17.59		17.72	0.001054	1.61	101.16	53.16	0.36
KM3	1210	50 ans	178.50	15.41	17.71		17.86	0.001052	1.67	107.91	54.11	0.36
KM3	1210	100 ans	195.64	15.41	17.84		17.99	0.001051	1.73	114.51	55.02	0.37

HEC-RAS Plan: km3_actuel River: Maquatua Reach: KM3 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM3	1200	2ans	100.85	15.38	17.05		17.16	0.001356	1.50	67.06	44.21	0.39
KM3	1200	10 ans	140.18	15.38	17.38		17.53	0.001415	1.71	81.95	46.20	0.41
KM3	1200	25 ans	161.36	15.38	17.54		17.71	0.001439	1.81	89.49	47.41	0.42
KM3	1200	50 ans	178.50	15.38	17.66		17.84	0.001451	1.87	95.41	48.32	0.42
KM3	1200	100 ans	195.64	15.38	17.78		17.97	0.001438	1.94	101.21	49.23	0.42
KM3	1190	2ans	100.85	15.47	16.88		17.12	0.017936	2.18	46.21	37.47	0.63
KM3	1190	10 ans	140.18	15.47	17.18		17.48	0.017545	2.42	57.87	39.37	0.64
KM3	1190	25 ans	161.36	15.47	17.33		17.65	0.017312	2.53	63.85	40.32	0.64
KM3	1190	50 ans	178.50	15.47	17.44		17.79	0.017130	2.60	68.57	41.05	0.64
KM3	1190	100 ans	195.64	15.47	17.56		17.92	0.016982	2.67	73.26	41.92	0.65
KM3	1180	2ans	100.85	15.26	16.77	16.25	16.96	0.011964	1.92	52.43	37.62	0.52
KM3	1180	10 ans	140.18	15.26	17.07	16.48	17.32	0.012426	2.19	63.95	38.66	0.54
KM3	1180	25 ans	161.36	15.26	17.22	16.60	17.49	0.012656	2.31	69.75	39.39	0.56
KM3	1180	50 ans	178.50	15.26	17.33	16.69	17.63	0.012782	2.40	74.30	39.92	0.56
KM3	1180	100 ans	195.64	15.26	17.45	16.77	17.76	0.012792	2.48	78.81	40.28	0.57
KM3	1169.9		Bridge									
KM3	1160	2ans	100.85	14.38	15.45		15.75	0.030013	2.43	41.48	42.02	0.78
KM3	1160	10 ans	140.18	14.38	15.30	15.50	16.10	0.095580	3.95	35.45	41.33	1.36
KM3	1160	25 ans	161.36	14.38	15.37	15.61	16.28	0.100555	4.23	38.11	41.64	1.41
KM3	1160	50 ans	178.50	14.38	15.42	15.69	16.42	0.103466	4.44	40.25	41.88	1.44
KM3	1160	100 ans	195.64	14.38	15.47	15.77	16.56	0.106477	4.63	42.30	42.22	1.48
KM3	1150	2ans	100.85	14.18	15.21		15.46	0.025191	2.21	45.69	47.14	0.72
KM3	1150	10 ans	140.18	14.18	15.40	15.20	15.73	0.027086	2.54	55.11	48.43	0.76
KM3	1150	25 ans	161.36	14.18	15.50	15.30	15.87	0.027645	2.70	59.84	48.89	0.78
KM3	1150	50 ans	178.50	14.18	15.58	15.38	15.98	0.027939	2.81	63.56	49.21	0.79
KM3	1150	100 ans	195.64	14.18	15.65	15.45	16.08	0.028181	2.91	67.17	49.52	0.80
KM3	1140	2ans	100.85	14.00	14.92		15.18	0.030546	2.25	44.79	52.06	0.78
KM3	1140	10 ans	140.18	14.00	15.12		15.45	0.029942	2.53	55.32	52.95	0.79
KM3	1140	25 ans	161.36	14.00	15.23		15.59	0.029082	2.65	60.95	53.40	0.79
KM3	1140	50 ans	178.50	14.00	15.31		15.69	0.028137	2.72	65.61	53.78	0.79
KM3	1140	100 ans	195.64	14.00	15.40		15.80	0.027377	2.79	70.10	54.14	0.78
KM3	1130	2ans	100.85	13.78	14.67		14.89	0.025415	2.04	49.35	57.67	0.71
KM3	1130	10 ans	140.18	13.78	14.93		15.18	0.020754	2.17	64.47	58.86	0.66
KM3	1130	25 ans	161.36	13.78	15.07		15.32	0.018937	2.23	72.43	59.47	0.64
KM3	1130	50 ans	178.50	13.78	15.18		15.44	0.017735	2.27	78.78	60.01	0.63
KM3	1130	100 ans	195.64	13.78	15.27		15.55	0.016949	2.31	84.67	60.49	0.62
KM3	1120	2ans	100.85	13.52	14.56		14.69	0.012560	1.59	63.29	63.33	0.51
KM3	1120	10 ans	140.18	13.52	14.86		15.00	0.010334	1.70	82.38	65.09	0.48
KM3	1120	25 ans	161.36	13.52	15.01		15.16	0.009524	1.76	92.08	65.87	0.47
KM3	1120	50 ans	178.50	13.52	15.12		15.28	0.008984	1.80	99.69	66.45	0.46
KM3	1120	100 ans	195.64	13.52	15.22		15.40	0.008671	1.84	106.62	66.97	0.46
KM3	1110	2ans	100.85	13.27	14.49		14.58	0.007304	1.34	75.40	65.35	0.40
KM3	1110	10 ans	140.18	13.27	14.80		14.91	0.006409	1.46	95.97	66.75	0.39
KM3	1110	25 ans	161.36	13.27	14.96		15.08	0.006110	1.52	106.24	67.46	0.38
KM3	1110	50 ans	178.50	13.27	15.08		15.20	0.005923	1.57	114.27	68.11	0.38
KM3	1110	100 ans	195.64	13.27	15.18		15.31	0.005829	1.62	121.52	68.75	0.38
KM3	1100	2ans	100.85	13.14	14.43		14.51	0.006622	1.32	76.64	63.25	0.38
KM3	1100	10 ans	140.18	13.14	14.74		14.85	0.005936	1.45	97.06	64.86	0.37
KM3	1100	25 ans	161.36	13.14	14.90		15.02	0.005714	1.51	107.20	65.65	0.37
KM3	1100	50 ans	178.50	13.14	15.02		15.14	0.005553	1.56	115.12	66.40	0.37
KM3	1100	100 ans	195.64	13.14	15.13		15.26	0.005492	1.61	122.23	67.06	0.37
KM3	1090	2ans	100.85	12.97	14.37		14.45	0.005522	1.27	79.61	60.48	0.35
KM3	1090	10 ans	140.18	12.97	14.69		14.79	0.005246	1.41	99.44	62.45	0.36
KM3	1090	25 ans	161.36	12.97	14.85		14.96	0.005119	1.48	109.30	63.44	0.36
KM3	1090	50 ans	178.50	12.97	14.97		15.09	0.005014	1.53	117.02	64.20	0.36
KM3	1090	100 ans	195.64	12.97	15.08		15.20	0.005007	1.59	123.89	64.88	0.36
KM3	1080	2ans	100.85	12.83	14.32		14.40	0.005035	1.27	79.47	57.18	0.34
KM3	1080	10 ans	140.18	12.83	14.64		14.74	0.004948	1.44	98.17	59.35	0.35
KM3	1080	25 ans	161.36	12.83	14.79		14.91	0.004896	1.51	107.52	60.49	0.35
KM3	1080	50 ans	178.50	12.83	14.91		15.04	0.004856	1.57	114.86	61.36	0.35
KM3	1080	100 ans	195.64	12.83	15.02		15.15	0.004904	1.63	121.34	62.13	0.36
KM3	1070	2ans	100.85	12.67	14.25		14.35	0.005231	1.34	75.46	52.59	0.35
KM3	1070	10 ans	140.18	12.67	14.57		14.69	0.005285	1.53	92.45	54.99	0.36

HEC-RAS Plan: km3_actuel River: Maquatua Reach: KM3 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM3	1070	25 ans	161.36	12.67	14.72		14.86	0.005305	1.62	100.98	56.17	0.37
KM3	1070	50 ans	178.50	12.67	14.84		14.99	0.005309	1.69	107.70	57.08	0.37
KM3	1070	100 ans	195.64	12.67	14.94		15.10	0.005411	1.76	113.56	57.85	0.38
KM3	1060	2ans	100.85	12.41	14.21		14.30	0.004414	1.34	75.85	47.39	0.33
KM3	1060	10 ans	140.18	12.41	14.51		14.64	0.004846	1.57	90.74	49.65	0.35
KM3	1060	25 ans	161.36	12.41	14.66		14.80	0.005021	1.67	98.22	50.79	0.36
KM3	1060	50 ans	178.50	12.41	14.78		14.93	0.005134	1.75	104.13	51.68	0.37
KM3	1060	100 ans	195.64	12.41	14.88		15.04	0.005332	1.84	109.19	52.43	0.38
KM3	1050	2ans	100.85	12.49	14.14		14.25	0.005728	1.46	69.95	47.13	0.37
KM3	1050	10 ans	140.18	12.49	14.44		14.58	0.006134	1.69	84.30	48.86	0.39
KM3	1050	25 ans	161.36	12.49	14.58		14.75	0.006297	1.80	91.47	49.83	0.40
KM3	1050	50 ans	178.50	12.49	14.69		14.87	0.006404	1.88	97.10	50.75	0.41
KM3	1050	100 ans	195.64	12.49	14.79		14.98	0.006639	1.97	101.85	51.48	0.42
KM3	1040	2ans	100.85	12.67	13.91		14.14	0.018923	2.12	48.43	46.40	0.64
KM3	1040	10 ans	140.18	12.67	14.21		14.48	0.016195	2.29	62.62	48.12	0.61
KM3	1040	25 ans	161.36	12.67	14.36		14.64	0.015337	2.38	69.67	48.97	0.61
KM3	1040	50 ans	178.50	12.67	14.47		14.77	0.014777	2.45	75.19	49.64	0.60
KM3	1040	100 ans	195.64	12.67	14.55		14.87	0.015047	2.55	79.27	50.14	0.61
KM3	1030	2ans	100.85	12.30	13.85		13.99	0.008524	1.67	61.32	46.19	0.44
KM3	1030	10 ans	140.18	12.30	14.16		14.34	0.008471	1.90	75.78	48.11	0.46
KM3	1030	25 ans	161.36	12.30	14.30		14.50	0.008475	2.00	82.95	49.09	0.46
KM3	1030	50 ans	178.50	12.30	14.42		14.63	0.008476	2.08	88.57	49.99	0.47
KM3	1030	100 ans	195.64	12.30	14.50		14.73	0.008890	2.19	92.59	50.67	0.48
KM3	1020	2ans	100.85	12.16	13.78		13.91	0.007405	1.60	63.91	46.00	0.42
KM3	1020	10 ans	140.18	12.16	14.08		14.25	0.007577	1.84	78.33	48.30	0.44
KM3	1020	25 ans	161.36	12.16	14.23		14.42	0.007659	1.94	85.52	49.45	0.44
KM3	1020	50 ans	178.50	12.16	14.34		14.55	0.007710	2.03	91.18	50.52	0.45
KM3	1020	100 ans	195.64	12.16	14.42		14.65	0.008174	2.14	95.01	51.16	0.47
KM3	1010	2ans	100.85	12.12	13.68	13.09	13.83	0.008683	1.69	60.71	45.95	0.45
KM3	1010	10 ans	140.18	12.12	13.99	13.31	14.17	0.008677	1.92	75.05	48.46	0.46
KM3	1010	25 ans	161.36	12.12	14.13	13.41	14.34	0.008690	2.03	82.22	49.69	0.47
KM3	1010	50 ans	178.50	12.12	14.24	13.49	14.46	0.008685	2.11	87.89	50.75	0.48
KM3	1010	100 ans	195.64	12.12	14.31	13.57	14.56	0.009310	2.23	91.26	51.38	0.49

HEC-RAS Plan: km3_naturel River: Maquatua Reach: KM3

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM3	1330	2ans	100.85	15.71	17.37	16.83	17.57	0.002662	1.99	50.56	36.04	0.54
KM3	1330	10 ans	140.18	15.71	17.67	17.09	17.93	0.002899	2.28	61.57	38.75	0.57
KM3	1330	25 ans	161.36	15.71	17.81	17.22	18.11	0.002904	2.40	67.32	40.27	0.58
KM3	1330	50 ans	178.50	15.71	17.92	17.32	18.24	0.002883	2.50	71.90	41.45	0.59
KM3	1330	100 ans	195.64	15.71	18.03	17.41	18.37	0.002867	2.58	76.41	42.57	0.59
KM3	1320	2ans	100.85	15.80	17.38		17.54	0.001993	1.73	58.38	41.95	0.47
KM3	1320	10 ans	140.18	15.80	17.69		17.89	0.002012	1.96	71.87	46.20	0.48
KM3	1320	25 ans	161.36	15.80	17.84		18.06	0.001997	2.07	79.02	48.41	0.49
KM3	1320	50 ans	178.50	15.80	17.96		18.19	0.001984	2.15	84.77	50.20	0.49
KM3	1320	100 ans	195.64	15.80	18.07		18.32	0.001972	2.23	90.45	51.39	0.49
KM3	1310	2ans	100.85	15.90	17.28		17.50	0.003268	2.08	48.78	40.37	0.59
KM3	1310	10 ans	140.18	15.90	17.57		17.85	0.003151	2.34	61.05	44.20	0.60
KM3	1310	25 ans	161.36	15.90	17.72		18.03	0.003093	2.46	67.57	46.30	0.60
KM3	1310	50 ans	178.50	15.90	17.83		18.16	0.003047	2.55	72.84	47.94	0.60
KM3	1310	100 ans	195.64	15.90	17.94		18.29	0.003007	2.63	78.07	49.50	0.61
KM3	1300	2ans	100.85	15.86	17.20		17.46	0.004407	2.28	44.30	38.90	0.67
KM3	1300	10 ans	140.18	15.86	17.49		17.81	0.004042	2.53	56.14	42.69	0.67
KM3	1300	25 ans	161.36	15.86	17.63		17.99	0.003887	2.64	62.46	44.80	0.67
KM3	1300	50 ans	178.50	15.86	17.74		18.12	0.003776	2.72	67.58	46.44	0.67
KM3	1300	100 ans	195.64	15.86	17.85		18.25	0.003684	2.80	72.65	48.01	0.66
KM3	1290	2ans	100.85	15.72	17.02		17.40	0.006809	2.70	37.69	36.78	0.83
KM3	1290	10 ans	140.18	15.72	17.31	17.14	17.75	0.005989	2.94	48.82	40.77	0.81
KM3	1290	25 ans	161.36	15.72	17.46	17.26	17.93	0.005634	3.05	54.83	43.00	0.80
KM3	1290	50 ans	178.50	15.72	17.57	17.35	18.06	0.005385	3.13	59.75	44.73	0.79
KM3	1290	100 ans	195.64	15.72	17.68	17.44	18.19	0.005190	3.21	64.60	46.39	0.78
KM3	1280	2ans	100.85	15.71	17.07		17.30	0.003854	2.13	47.43	42.00	0.63
KM3	1280	10 ans	140.18	15.71	17.38		17.66	0.003352	2.33	61.17	46.37	0.61
KM3	1280	25 ans	161.36	15.71	17.54		17.83	0.003176	2.42	68.43	48.44	0.61
KM3	1280	50 ans	178.50	15.71	17.65		17.97	0.003056	2.49	74.28	50.10	0.60
KM3	1280	100 ans	195.64	15.71	17.77		18.10	0.002964	2.55	80.01	51.74	0.60
KM3	1270	2ans	100.85	15.73	17.08		17.25	0.002580	1.82	55.70	47.30	0.52
KM3	1270	10 ans	140.18	15.73	17.41		17.61	0.002302	2.01	71.61	51.72	0.51
KM3	1270	25 ans	161.36	15.73	17.56		17.78	0.002203	2.09	79.93	53.84	0.51
KM3	1270	50 ans	178.50	15.73	17.68		17.92	0.002134	2.15	86.58	55.17	0.51
KM3	1270	100 ans	195.64	15.73	17.80		18.05	0.002081	2.22	93.02	56.23	0.51
KM3	1260	2ans	100.85	15.73	17.08		17.22	0.001998	1.63	62.70	53.48	0.46
KM3	1260	10 ans	140.18	15.73	17.41		17.58	0.001773	1.79	80.80	56.44	0.45
KM3	1260	25 ans	161.36	15.73	17.57		17.75	0.001698	1.87	89.99	58.05	0.45
KM3	1260	50 ans	178.50	15.73	17.70		17.88	0.001647	1.93	97.28	59.31	0.45
KM3	1260	100 ans	195.64	15.73	17.82		18.01	0.001603	1.98	104.45	60.54	0.45
KM3	1250	2ans	100.85	15.60	17.09		17.19	0.001370	1.41	72.59	57.49	0.39
KM3	1250	10 ans	140.18	15.60	17.43		17.55	0.001255	1.56	92.33	60.89	0.38
KM3	1250	25 ans	161.36	15.60	17.59		17.72	0.001216	1.63	102.38	62.55	0.38
KM3	1250	50 ans	178.50	15.60	17.71		17.86	0.001188	1.69	110.32	63.84	0.38
KM3	1250	100 ans	195.64	15.60	17.84		17.99	0.001165	1.74	118.13	65.09	0.38
KM3	1240	2ans	100.85	15.54	17.09		17.17	0.000975	1.25	81.76	60.00	0.33
KM3	1240	10 ans	140.18	15.54	17.43		17.53	0.000939	1.41	102.44	63.32	0.34
KM3	1240	25 ans	161.36	15.54	17.59		17.71	0.000926	1.49	112.93	64.93	0.34
KM3	1240	50 ans	178.50	15.54	17.72		17.84	0.000916	1.54	121.22	66.19	0.34
KM3	1240	100 ans	195.64	15.54	17.84		17.97	0.000907	1.59	129.35	67.40	0.34
KM3	1230	2ans	100.85	15.55	17.08		17.16	0.001094	1.32	78.97	60.73	0.35
KM3	1230	10 ans	140.18	15.55	17.41		17.52	0.001037	1.47	99.96	64.37	0.35
KM3	1230	25 ans	161.36	15.55	17.58		17.70	0.001017	1.55	110.62	65.94	0.35
KM3	1230	50 ans	178.50	15.55	17.70		17.83	0.001002	1.60	119.04	67.30	0.36
KM3	1230	100 ans	195.64	15.55	17.82		17.96	0.000989	1.65	127.32	68.64	0.36
KM3	1220	2ans	100.85	15.51	17.06		17.15	0.001099	1.33	76.99	56.89	0.35
KM3	1220	10 ans	140.18	15.51	17.40		17.51	0.001061	1.50	96.57	60.28	0.36
KM3	1220	25 ans	161.36	15.51	17.56		17.68	0.001047	1.58	106.48	61.67	0.36
KM3	1220	50 ans	178.50	15.51	17.68		17.82	0.001037	1.64	114.30	63.25	0.36
KM3	1220	100 ans	195.64	15.51	17.80		17.95	0.001027	1.69	122.02	64.37	0.36
KM3	1210	2ans	100.85	15.41	17.04		17.14	0.001156	1.38	73.29	49.28	0.36
KM3	1210	10 ans	140.18	15.41	17.37		17.50	0.001161	1.56	89.83	51.52	0.37
KM3	1210	25 ans	161.36	15.41	17.53		17.67	0.001159	1.65	98.16	52.73	0.38
KM3	1210	50 ans	178.50	15.41	17.66		17.81	0.001156	1.72	104.72	53.66	0.38
KM3	1210	100 ans	195.64	15.41	17.77		17.94	0.001154	1.78	111.13	54.55	0.38

HEC-RAS Plan: km3_naturel River: Maquatua Reach: KM3 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM3	1200	2ans	100.85	15.38	17.00		17.12	0.001491	1.55	65.05	44.02	0.41
KM3	1200	10 ans	140.18	15.38	17.32		17.48	0.001559	1.77	79.36	45.77	0.43
KM3	1200	25 ans	161.36	15.38	17.48		17.65	0.001588	1.86	86.59	46.95	0.44
KM3	1200	50 ans	178.50	15.38	17.60		17.79	0.001606	1.94	92.30	47.85	0.44
KM3	1200	100 ans	195.64	15.38	17.71		17.92	0.001601	2.00	97.92	48.73	0.45
KM3	1190	2ans	100.85	15.47	16.80		17.07	0.021961	2.33	43.24	36.94	0.69
KM3	1190	10 ans	140.18	15.47	17.08		17.42	0.021578	2.59	54.03	38.75	0.70
KM3	1190	25 ans	161.36	15.47	17.22		17.60	0.021306	2.71	59.58	39.65	0.71
KM3	1190	50 ans	178.50	15.47	17.33		17.73	0.021027	2.79	64.01	40.35	0.71
KM3	1190	100 ans	195.64	15.47	17.44		17.86	0.020680	2.86	68.45	41.04	0.71
KM3	1180	2ans	100.85	15.26	16.64		16.87	0.016048	2.11	47.77	37.22	0.60
KM3	1180	10 ans	140.18	15.26	16.93		17.22	0.016429	2.40	58.49	38.21	0.62
KM3	1180	25 ans	161.36	15.26	17.07		17.39	0.016482	2.52	63.93	38.66	0.63
KM3	1180	50 ans	178.50	15.26	17.18		17.53	0.016554	2.62	68.23	39.20	0.63
KM3	1180	100 ans	195.64	15.26	17.29		17.66	0.016508	2.70	72.56	39.73	0.64
KM3	1170	2ans	100.85	15.14	16.10	16.10	16.58	0.052056	3.07	32.90	34.82	1.01
KM3	1170	10 ans	140.18	15.14	16.34	16.34	16.93	0.048531	3.41	41.16	35.27	1.01
KM3	1170	25 ans	161.36	15.14	16.45	16.45	17.10	0.046943	3.57	45.25	35.35	1.00
KM3	1170	50 ans	178.50	15.14	16.54	16.54	17.24	0.045633	3.68	48.50	35.42	1.00
KM3	1170	100 ans	195.64	15.14	16.63	16.63	17.37	0.044941	3.80	51.50	35.48	1.00
KM3	1160	2ans	100.85	14.38	15.09	15.29	15.81	0.118798	3.74	26.97	40.33	1.46
KM3	1160	10 ans	140.18	14.38	15.24	15.50	16.16	0.120991	4.26	32.93	41.04	1.52
KM3	1160	25 ans	161.36	14.38	15.31	15.61	16.34	0.121932	4.50	35.87	41.38	1.54
KM3	1160	50 ans	178.50	14.38	15.37	15.69	16.48	0.122440	4.68	38.17	41.64	1.56
KM3	1160	100 ans	195.64	14.38	15.42	15.77	16.61	0.122609	4.84	40.42	41.90	1.57
KM3	1150	2ans	100.85	14.18	15.21	15.00	15.46	0.025191	2.21	45.69	47.14	0.72
KM3	1150	10 ans	140.18	14.18	15.40	15.20	15.73	0.027086	2.54	55.11	48.43	0.76
KM3	1150	25 ans	161.36	14.18	15.50	15.30	15.87	0.027645	2.70	59.84	48.89	0.78
KM3	1150	50 ans	178.50	14.18	15.58	15.38	15.98	0.027939	2.81	63.56	49.21	0.79
KM3	1150	100 ans	195.64	14.18	15.65	15.45	16.08	0.028181	2.91	67.17	49.52	0.80
KM3	1140	2ans	100.85	14.00	14.92		15.18	0.030546	2.25	44.79	52.06	0.78
KM3	1140	10 ans	140.18	14.00	15.12		15.45	0.029941	2.53	55.32	52.95	0.79
KM3	1140	25 ans	161.36	14.00	15.23		15.59	0.029082	2.65	60.95	53.40	0.79
KM3	1140	50 ans	178.50	14.00	15.31		15.69	0.028136	2.72	65.61	53.78	0.79
KM3	1140	100 ans	195.64	14.00	15.40		15.80	0.027376	2.79	70.10	54.14	0.78
KM3	1130	2ans	100.85	13.78	14.67		14.89	0.025415	2.04	49.35	57.67	0.71
KM3	1130	10 ans	140.18	13.78	14.93		15.18	0.020754	2.17	64.47	58.86	0.66
KM3	1130	25 ans	161.36	13.78	15.07		15.32	0.018937	2.23	72.43	59.47	0.64
KM3	1130	50 ans	178.50	13.78	15.18		15.44	0.017735	2.27	78.78	60.01	0.63
KM3	1130	100 ans	195.64	13.78	15.27		15.55	0.016949	2.31	84.67	60.49	0.62
KM3	1120	2ans	100.85	13.52	14.56		14.69	0.012560	1.59	63.29	63.33	0.51
KM3	1120	10 ans	140.18	13.52	14.86		15.00	0.010333	1.70	82.38	65.09	0.48
KM3	1120	25 ans	161.36	13.52	15.01		15.16	0.009523	1.76	92.08	65.87	0.47
KM3	1120	50 ans	178.50	13.52	15.12		15.28	0.008984	1.80	99.69	66.45	0.46
KM3	1120	100 ans	195.64	13.52	15.22		15.40	0.008671	1.84	106.62	66.97	0.46
KM3	1110	2ans	100.85	13.27	14.49		14.58	0.007304	1.34	75.40	65.35	0.40
KM3	1110	10 ans	140.18	13.27	14.80		14.91	0.006409	1.46	95.97	66.75	0.39
KM3	1110	25 ans	161.36	13.27	14.96		15.08	0.006110	1.52	106.24	67.46	0.38
KM3	1110	50 ans	178.50	13.27	15.08		15.20	0.005923	1.57	114.27	68.11	0.38
KM3	1110	100 ans	195.64	13.27	15.18		15.31	0.005829	1.62	121.52	68.75	0.38
KM3	1100	2ans	100.85	13.14	14.43		14.51	0.006622	1.32	76.64	63.25	0.38
KM3	1100	10 ans	140.18	13.14	14.74		14.85	0.005936	1.45	97.07	64.86	0.37
KM3	1100	25 ans	161.36	13.14	14.90		15.02	0.005714	1.51	107.20	65.65	0.37
KM3	1100	50 ans	178.50	13.14	15.02		15.14	0.005553	1.56	115.12	66.40	0.37
KM3	1100	100 ans	195.64	13.14	15.13		15.26	0.005492	1.61	122.23	67.06	0.37
KM3	1090	2ans	100.85	12.97	14.37		14.45	0.005522	1.27	79.61	60.48	0.35
KM3	1090	10 ans	140.18	12.97	14.69		14.79	0.005246	1.41	99.44	62.45	0.36
KM3	1090	25 ans	161.36	12.97	14.85		14.96	0.005118	1.48	109.30	63.44	0.36
KM3	1090	50 ans	178.50	12.97	14.97		15.09	0.005014	1.53	117.02	64.20	0.36
KM3	1090	100 ans	195.64	12.97	15.08		15.20	0.005007	1.59	123.89	64.88	0.36
KM3	1080	2ans	100.85	12.83	14.32		14.40	0.005035	1.27	79.47	57.18	0.34
KM3	1080	10 ans	140.18	12.83	14.64		14.74	0.004948	1.44	98.17	59.35	0.35
KM3	1080	25 ans	161.36	12.83	14.79		14.91	0.004896	1.51	107.52	60.49	0.35
KM3	1080	50 ans	178.50	12.83	14.91		15.04	0.004856	1.57	114.86	61.36	0.35

HEC-RAS Plan: km3_naturel River: Maquatua Reach: KM3 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM3	1080	100 ans	195.64	12.83	15.02		15.15	0.004904	1.63	121.34	62.13	0.36
KM3	1070	2ans	100.85	12.67	14.25		14.35	0.005231	1.34	75.46	52.59	0.35
KM3	1070	10 ans	140.18	12.67	14.57		14.69	0.005284	1.53	92.45	54.99	0.36
KM3	1070	25 ans	161.36	12.67	14.72		14.86	0.005305	1.62	100.98	56.17	0.37
KM3	1070	50 ans	178.50	12.67	14.84		14.99	0.005309	1.69	107.70	57.08	0.37
KM3	1070	100 ans	195.64	12.67	14.94		15.10	0.005411	1.76	113.56	57.85	0.38
KM3	1060	2ans	100.85	12.41	14.21		14.30	0.004414	1.34	75.85	47.39	0.33
KM3	1060	10 ans	140.18	12.41	14.51		14.64	0.004846	1.57	90.74	49.65	0.35
KM3	1060	25 ans	161.36	12.41	14.66		14.80	0.005021	1.67	98.22	50.79	0.36
KM3	1060	50 ans	178.50	12.41	14.78		14.93	0.005134	1.75	104.13	51.68	0.37
KM3	1060	100 ans	195.64	12.41	14.88		15.04	0.005332	1.84	109.19	52.43	0.38
KM3	1050	2ans	100.85	12.49	14.14		14.25	0.005728	1.46	69.95	47.13	0.37
KM3	1050	10 ans	140.18	12.49	14.44		14.58	0.006134	1.69	84.30	48.86	0.39
KM3	1050	25 ans	161.36	12.49	14.58		14.75	0.006297	1.80	91.47	49.83	0.40
KM3	1050	50 ans	178.50	12.49	14.69		14.87	0.006404	1.88	97.10	50.75	0.41
KM3	1050	100 ans	195.64	12.49	14.79		14.98	0.006639	1.97	101.85	51.48	0.42
KM3	1040	2ans	100.85	12.67	13.91		14.14	0.018923	2.12	48.43	46.40	0.64
KM3	1040	10 ans	140.18	12.67	14.21		14.48	0.016193	2.29	62.62	48.12	0.61
KM3	1040	25 ans	161.36	12.67	14.36		14.64	0.015336	2.38	69.67	48.97	0.61
KM3	1040	50 ans	178.50	12.67	14.47		14.77	0.014777	2.45	75.19	49.64	0.60
KM3	1040	100 ans	195.64	12.67	14.55		14.87	0.015046	2.55	79.27	50.14	0.61
KM3	1030	2ans	100.85	12.30	13.85		13.99	0.008524	1.67	61.32	46.19	0.44
KM3	1030	10 ans	140.18	12.30	14.16		14.34	0.008469	1.90	75.78	48.12	0.46
KM3	1030	25 ans	161.36	12.30	14.30		14.50	0.008474	2.00	82.95	49.09	0.46
KM3	1030	50 ans	178.50	12.30	14.42		14.63	0.008475	2.08	88.57	49.99	0.47
KM3	1030	100 ans	195.64	12.30	14.50		14.73	0.008889	2.19	92.59	50.67	0.48
KM3	1020	2ans	100.85	12.16	13.78		13.91	0.007405	1.60	63.91	46.00	0.42
KM3	1020	10 ans	140.18	12.16	14.08		14.25	0.007575	1.84	78.34	48.30	0.44
KM3	1020	25 ans	161.36	12.16	14.23		14.42	0.007659	1.94	85.52	49.45	0.44
KM3	1020	50 ans	178.50	12.16	14.34		14.55	0.007710	2.03	91.18	50.52	0.45
KM3	1020	100 ans	195.64	12.16	14.42		14.65	0.008174	2.14	95.01	51.16	0.47
KM3	1010	2ans	100.85	12.12	13.68	13.09	13.83	0.008683	1.69	60.71	45.95	0.45
KM3	1010	10 ans	140.18	12.12	13.99	13.31	14.17	0.008677	1.92	75.05	48.46	0.46
KM3	1010	25 ans	161.36	12.12	14.13	13.41	14.34	0.008690	2.03	82.22	49.69	0.47
KM3	1010	50 ans	178.50	12.12	14.24	13.49	14.46	0.008685	2.11	87.89	50.75	0.48
KM3	1010	100 ans	195.64	12.12	14.31	13.57	14.56	0.009310	2.23	91.26	51.38	0.49

Plan: km3_actuel Maquatua KM3 RS: 1169.9 Profile: 2ans

E.G. US. (m)	16.96	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	16.77	E.G. Elev (m)	16.83	16.67
Q Total (m3/s)	100.85	W.S. Elev (m)	16.33	16.16
Q Bridge (m3/s)	100.85	Crit W.S. (m)	16.33	16.16
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.20	1.03
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.14	3.14
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	32.09	32.10
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	1.00
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	50.23	48.66
Min El Weir Flow (m)	23.52	Hydr Depth (m)	1.00	1.00
Min El Prs (m)	22.52	W.P. Total (m)	34.94	35.43
Delta EG (m)	1.21	Conv. Total (m3/s)	434.8	429.3
Delta WS (m)	1.32	Top Width (m)	32.15	32.06
BR Open Area (m2)	250.73	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	3.14	C & E Loss (m)		
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	484.48	490.29
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	1522.67	1540.53

Plan: km3_actuel Maquatua KM3 RS: 1169.9 Profile: 10 ans

E.G. US. (m)	17.32	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	17.07	E.G. Elev (m)	17.19	17.03
Q Total (m3/s)	140.18	W.S. Elev (m)	16.59	16.43
Q Bridge (m3/s)	140.18	Crit W.S. (m)	16.59	16.43
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.45	1.29
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.45	3.45
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	40.66	40.64
Weir Submerg		Froude # Chl	0.92	0.97
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	76.47	75.16
Min El Weir Flow (m)	23.52	Hydr Depth (m)	1.20	1.20
Min El Prs (m)	22.52	W.P. Total (m)	37.60	38.07
Delta EG (m)	1.22	Conv. Total (m3/s)	619.4	610.5
Delta WS (m)	1.77	Top Width (m)	33.96	33.84
BR Open Area (m2)	250.73	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	3.45	C & E Loss (m)		
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	543.23	551.79
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	1872.94	1903.32

Plan: km3_actuel Maquatua KM3 RS: 1169.9 Profile: 25 ans

E.G. US. (m)	17.49	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	17.22	E.G. Elev (m)	17.37	17.21
Q Total (m3/s)	161.36	W.S. Elev (m)	16.71	16.55
Q Bridge (m3/s)	161.36	Crit W.S. (m)	16.71	16.55
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.58	1.41
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.59	3.60
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	44.95	44.77
Weir Submerg		Froude # Chl	0.91	0.97
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	91.69	90.39
Min El Weir Flow (m)	23.52	Hydr Depth (m)	1.32	1.32
Min El Prs (m)	22.52	W.P. Total (m)	38.13	38.57
Delta EG (m)	1.21	Conv. Total (m3/s)	727.9	714.0
Delta WS (m)	1.85	Top Width (m)	34.05	33.93
BR Open Area (m2)	250.73	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	3.60	C & E Loss (m)		

Plan: km3_actuel Maquatua KM3 RS: 1169.9 Profile: 25 ans (Continued)

BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	568.16	581.36
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	2039.77	2095.31

Plan: km3_actuel Maquatua KM3 RS: 1169.9 Profile: 50 ans

E.G. US. (m)	17.63	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	17.33	E.G. Elev (m)	17.51	17.35
Q Total (m3/s)	178.50	W.S. Elev (m)	16.80	16.64
Q Bridge (m3/s)	178.50	Crit W.S. (m)	16.80	16.64
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.67	1.50
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.72	3.74
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	48.02	47.77
Weir Submerg		Froude # Chl	0.92	0.98
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	104.51	103.21
Min El Weir Flow (m)	23.52	Hydr Depth (m)	1.41	1.41
Min El Prs (m)	22.52	W.P. Total (m)	38.51	38.94
Delta EG (m)	1.21	Conv. Total (m3/s)	809.2	792.5
Delta WS (m)	1.92	Top Width (m)	34.11	33.99
BR Open Area (m2)	250.73	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	3.74	C & E Loss (m)		
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	594.95	610.26
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	2211.69	2280.25

Plan: km3_actuel Maquatua KM3 RS: 1169.9 Profile: 100 ans

E.G. US. (m)	17.76	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	17.45	E.G. Elev (m)	17.64	17.48
Q Total (m3/s)	195.64	W.S. Elev (m)	16.89	16.73
Q Bridge (m3/s)	195.64	Crit W.S. (m)	16.89	16.73
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.76	1.59
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.82	3.84
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	51.15	50.95
Weir Submerg		Froude # Chl	0.92	0.97
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	117.73	116.44
Min El Weir Flow (m)	23.52	Hydr Depth (m)	1.50	1.50
Min El Prs (m)	22.52	W.P. Total (m)	38.89	39.32
Delta EG (m)	1.20	Conv. Total (m3/s)	895.6	879.0
Delta WS (m)	1.98	Top Width (m)	34.18	34.06
BR Open Area (m2)	250.73	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	3.84	C & E Loss (m)		
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	615.62	629.52
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	2354.45	2417.28

Société de développement autochtone de la Baie James

Étude hydraulique

Étude hydraulique du pont situé au kilomètre 19 de la route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James

Rapport

Stantec

Préparé pour :
Société de développement autochtone de la Baie James

Préparé par :
Stantec Experts-conseils ltée

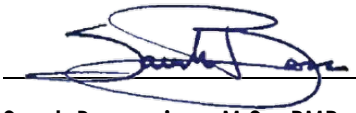
1er février 2023

O/Réf. : 158100425

Feuille de signature

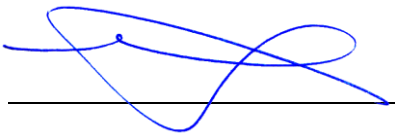
Le présent document a été préparé par **Stantec Experts-conseils ltée** pour le compte de la **Société de développement autochtone de la Baie James (le « client »)**. Tout recours à ce document par un tiers est strictement interdit. Son contenu reflète le jugement professionnel de Stantec compte tenu de la portée, du calendrier et des autres limites énoncés dans le document et dans le contrat entre Stantec et le client. Les opinions qui sont exprimées dans ce document sont fondées sur les conditions et les informations existantes au moment de sa publication et ne tiennent pas compte d'éventuels changements. Stantec n'a pas vérifié l'exactitude des informations qui lui ont été fournies par des tiers pour produire le présent document. Toute utilisation de ce document par un tiers engage sa propre responsabilité, et ce tiers dégage Stantec de toute responsable quant aux coûts ou aux dommages de quelque nature que ce soit que lui ou un autre tiers pourrait subir par suite de décisions prises ou d'actions engagées en s'appuyant sur le présent document.

Préparé et supervisé par :



Sarah Bacon, ing., M.Sc. PMP
Ingénieure principale – Hydraulique
Membre de l'OIQ 122214
Assisté par William Tremblay, CPI, Stagiaire en génie civil,
Membre de l'OIQ nº 6049183

Vérifié par :



Alessandro Cirella, ing.
Chargé de projet
Membre de l'OIQ nº 105497

REGISTRE DES RÉVISIONS ET DES MODIFICATIONS		
Nº de révision	**Date**	**Description**
0	1er février 2023	Rapport

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 2

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS 3
2.1 INTRANTS DU PROJET 3
2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN 3
2.3 BASSIN VERSANT 3
2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant 3
2.3.2 Type de sols 4
2.3.3 Occupation du bassin versant 4
2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT 4
2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33) 5
2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40) 5
2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant 5
2.4.4 Méthode régionale 6
2.4.5 Valeurs de débit retenues 6

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE 7
3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION 7
3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE 8
3.3 RÉSULTATS DE SIMULATION – ZONE NON AMÉNAGÉE 8
3.4 RÉSULTATS DE SIMULATION – CONDITIONS RÉELLES 9

4.0 OUVRAGE DE PROTECTION 12

5.0 CONCLUSION 12

6.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 13

ANNEXE

ANNEXE 1 Limites du bassin versant
ANNEXE 2 Photos de l'emplacement à l'étude et étude sur le terrain
ANNEXE 3 Calculs de débit
ANNEXE 4 Profils hydrauliques
ANNEXE 5 Sections transversales
ANNEXE 6 Tableaux des résultats de la modélisation hydraulique

1.0 INTRODUCTION

La Société de développement autochtone de la Baie James a mandaté Stantec Experts-conseils ltée pour réaliser une étude hydraulique dans le cadre du remplacement du pont situé au kilomètre 19 de la route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James. L'étude vise à établir les exigences de conception de l'éventuel pont. Elle permettra de définir les débits et les niveaux d'eau associés aux différentes périodes de retour, par modélisation à l'aide du logiciel HEC-RAS. Des simulations en conditions naturelles et réelles ont été réalisées.

Ce rapport présente une évaluation de l'écoulement de la rivière, les intrants du modèle et les résultats de simulation qui sont nécessaires à la conception du pont.

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS

2.1 INTRANTS DU PROJET

Les données utilisées pour cette étude sont tirées des sources suivantes :

- site Web IGO2 – Données Québec;
- site Web du MELCC;
- site Web de Forêt ouverte;
- étude du pont et étude sur le terrain effectuées par Stantec le 28 septembre 2022 (voir l'annexe 2 du présent document).

2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN

Aucune étude hydraulique sur le terrain n'a été réalisée pour ce rapport. Par conséquent, les informations utilisées proviennent du relevé structural, du levé topographique ainsi que des images satellites de Google Earth, des cartes Bing et de *Satellites.pro*. Les conclusions ci-après peuvent en être tirées.

À l'emplacement du pont, la rivière Barlow est linéaire, bien qu'elle comporte des méandres en amont et en aval. Aucun signe de barrage de castor ou d'accumulation de débris n'est observé. Il n'y a aucun signe d'affouillement sur les berges. Celles-ci sont essentiellement composées de végétation de moyenne densité et d'arbres.

Il ressort des données issues de l'étude sur le terrain que le niveau moyen des eaux hautes se situe à une élévation de 366,48 m à la section transversale en amont, où la largeur moyenne de la rivière est de 41,24 m.

2.3 BASSIN VERSANT

2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant

Les limites du bassin versant en amont de l'emplacement du pont ont été déterminées avec le logiciel ArcGIS. Le bassin versant de la rivière Barlow, en amont de l'emplacement du pont, possède une superficie de 455 km^2. Une carte du bassin se trouve dans l'annexe 1.

Le site internet d'IGO2 confirme que le sens d'écoulement avancé comme hypothèse au moment de délimiter le bassin versant est le bon et que celui enregistré lors du relevé structural est l'inverse. L'eau coule du nord au sud. Ce bassin versant possède une pente moyenne de 2,71 % (MFWP, 2022).

2.3.2 Type de sols

Il a été possible de caractériser les sols à l'aide des cartes des dépôts de surface du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

Le bassin versant où se situe ce pont est constitué de dépôts composés de sable et, par endroits, de gravier. Il s'y trouve également des dépôts constitués de matières organiques décomposées qui proviennent de sphaignes, de mousses, de litières forestières, etc. Ce sont des dépôts de type 4GS et 7.

2.3.3 Occupation du bassin versant

Le taux d'occupation par les milieux humides a été déterminé à l'aide des données du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et de l'Inventaire écoforestier du Québec méridional (IEQM). Le bassin versant où se situe le pont au kilomètre 19 de la route du Nord est constitué à 3,3 % de lacs et à 16,4 % de milieux humides.

Le site Web d'IGO2 illustre l'emplacement des zones humides potentielles dans le bassin versant (voir l'annexe 1).

Les photos aériennes de Google Earth Pro montrent que le territoire est principalement composé de forêts. Les surfaces asphaltées y sont négligeables. Les images satellitaires de Google Earth sont présentées à l'annexe 1.

2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT

Le débit de pointe de la rivière Barlow a d'abord été évalué à l'aide des méthodes de transfert de bassin versant à l'échelle régionale HP33 et HP40, puisque la superficie du bassin est supérieure à 25 km². Ces méthodes sont décrites dans le paragraphe suivant et les calculs détaillés sont présentés à l'annexe 3.

Une augmentation du débit de 15 % a été ajoutée aux calculs pour tenir compte des changements climatiques selon les recommandations du ministère des Transports (MTQ, Tome III, chapitre 2, section 2.3.1, 2022) pour les bassins versants de plus de 400 km² dans la zone C (région Nord-du-Québec). Ces débits de pointe sont résumés au tableau 1 et les calculs détaillés sont présentés à l'annexe 3.

Tableau 1 – Débits de pointe de la rivière Barlow – superficie de 455 km²

PÉRIODE DE RETOUR (années)	DÉBIT DE POINTE calculé (m³/s)	DÉBIT DE POINTE (tient compte d'une augmentation de débit de 15 %) (m³/s)
2	43,00	49,45
5	52,03	59,83
10	59,77	68,73
20	67,08	77,14
25	68,80	79,12
50	76,11	87,52
100	83,41	95,93

2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33)

Pour appliquer la méthode d'analyse HP33, nous avons utilisé les données de 76 stations hydrométriques réparties dans 12 régions du Québec afin d'établir les débits journaliers et instantanés des bassins versants de ces régions.

L'application de cette méthode se limite à certaines régions du Québec, et, pour chacune d'elles, la superficie du bassin versant doit se situer à l'intérieur des limites recommandées. Le bassin versant à l'étude se trouve dans une région où l'on peut employer cette méthode.

2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40)

La méthode HP40 est une autre méthode statistique, semblable à la méthode HP33 décrite précédemment. Elle consiste à analyser les données de 81 stations hydrométriques réparties dans 6 régions du Québec.

Elle s'applique à une zone plus détaillée que celle de la méthode HP33 en ce qu'elle compare la longueur du cours d'eau, la pente du bassin versant, l'importance du couvert forestier, la superficie des lacs et des marais, l'altitude, et les précipitations annuelles, en plus de la superficie des bassins versants utilisée par la méthode HP33.

Le bassin versant étudié se trouve dans la région 6 et presque tous les critères sont respectés. Sa pente moyenne de 3,2% dépasse la limite supérieure, soit 0,95 %, et il n'existe aucune donnée sur les précipitations annuelles.

2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant

Cette méthode permet d'analyser statistiquement les débits maximaux enregistrés à une station hydrométrique du réseau de stations hydrométriques du Québec. Les données de la station sont utilisées pour établir une relation entre la récurrence et le débit.

Un inventaire des stations hydrométriques existantes dans la région hydrographique à l'étude a été réalisé. Les stations où se présente un régime d'écoulement naturel ou quasi permanent et qui fournissent des données hydrométriques en quantité suffisante ont été retenues. Nous avons tenu compte d'autres paramètres, notamment la topographie, l'élévation du bassin versant et l'intensité des précipitations, afin de sélectionner les rivières comparables à la rivière à l'emplacement à l'étude.

Dans cette analyse, quatre (4) stations ont été retenues : la station 03016, située sur la rivière David, la station 030101, dans le sud-ouest de Nicolet, la station 023401, sur la rivière Beaurivage et la station 023422, sur la rivière Famine. Les débits de crue ont ensuite été calculés par transposition à l'emplacement étudié.

Il est important de noter qu'un ratio de superficie compris entre 0,5 et 2,0 est recommandé pour l'application de cette méthode. Ces limites sont respectées à toutes les stations retenues. Cependant, ces stations ne se trouvent pas toutes dans la même région hydrométrique en raison de l'emplacement du pont étudié. Dans la région, aucune station ne présente un ratio de superficie s'approchant de 0,5 ou 2,0. Les valeurs obtenues avec cette méthode doivent donc être utilisées avec prudence.

2.4.4 Méthode régionale

La méthode régionale est une méthode statistique reposant sur une équation mathématique adaptée à la région (le Québec est divisé en trois [3] régions). Pour obtenir les débits de crue, nous avons besoin de connaître la superficie du bassin versant et la région où celui-ci se trouve.

Le bassin versant à l'étude est situé dans la région III. Cette méthode est tirée de la publication : ANCTIL, François, Nicolas MARTEL et Van Diem HOANG (1998). « Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec », *Revue canadienne de génie civil*, vol. 25, nº 2, p. 360-369.

2.4.5 Valeurs de débit retenues

Après analyse, trois méthodes ont été retenues pour la modélisation : les méthodes HP33 et HP40 et la méthode régionale. Les valeurs moyennes et médianes obtenues par ces trois méthodes ont été analysées à l'aide du logiciel HEC-RAS, et ce sont les valeurs médianes qui se sont révélées être les plus près des données issues de l'étude sur le terrain. Les valeurs médianes obtenues avec les méthodes HP33 et HP40 et la méthode régionale ont été utilisées pour le modèle.

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE

3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION

Selon le MTQ, les critères hydrauliques à prendre en compte lors de la modélisation d'un pont sont la hauteur libre entre l'ouvrage et la surface de l'eau, la hausse du niveau de l'eau par rapport aux conditions d'écoulement naturelles, la vitesse d'écoulement ainsi que la largeur de la surface d'écoulement.

Le tableau 2 présente les exigences liées à chaque critère ainsi que leur applicabilité à la présente étude.

Les critères de conception sont basés sur la crue de récurrence de 50 ans. Aucune valeur de débit journalier moyen annuel (DJMA) n'existe pour l'ouvrage. Par conséquent, nous avons fixé le DJMA à une valeur supérieure à 200 pour que l'ouvrage ne soit pas considéré comme étant un pont à faible débit routier.

Tableau 1 – Critères de conception hydraulique d'un pont

Critères	Exigences	Applicabilité
CAN/CSA S6-19 (art. 1.9.7.1)	Soffite situé à au moins 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☑
MTQ – Tome III		
Présence d'embâcles ou de débris (sans marée)	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Sans marée ni embâcles ou débris	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (sauf dans le cas d'une route à faible débit)	☑
	Dégagement sous le pont : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de récurrence centennale	☑
Sans marée ni embâcles ou débris (route à faible débit)	Dégagement sous le pont pour une route à faible débit : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☐
Marées avec embâcles ou débris	1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Voie navigable pour les petites embarcations	Soffite situé à 1,5 m au-dessus du niveau des eaux hautes	☑
Élévation du profil de la route	L'élévation du profil de la route est fixée de manière à prévoir une marge de sécurité suffisante au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (EH_C). Le dégagement minimal est de 1 000 mm pour les autoroutes et les routes nationales et de 600 mm pour les autres routes.	☑
Ouverture libre (Tome III, chap. 2, page 22)	Le niveau des eaux hautes au cours d'une période de retour de 2 ans correspond à la moyenne annuelle des niveaux d'eau.	☑
Pêches et Océans Canada	Conservation des conditions d'écoulement naturelles par le maintien des caractéristiques physiques du cours d'eau existant : le substrat, la pente et la largeur.	☑
Vitesse d'écoulement maximale	Il est recommandé de limiter l'accroissement des vitesses d'écoulement par rapport aux conditions naturelles. Les mesures de protection résistent généralement à des vitesses inférieures à 3,4 m/s pour une crue centennale.	☑

3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE

Le modèle numérique Geo HEC-RAS a été utilisé pour simuler le régime d'écoulement des eaux. Il a permis d'établir les conditions d'écoulement réelles ainsi que de simuler les conditions d'écoulement naturelles.

Le coefficient de Manning (n) est considéré comme étant de 0,032 pour le lit de la rivière et de 0,065 pour les berges.

Un croquis illustrant l'emplacement des coupes transversales utilisées pour la modélisation se trouve dans le haut de l'annexe 5 de même que les profils et sections hydrauliques pour les deux simulations.

Les tableaux des résultats des simulations pour les deux conditions sont présentés à l'annexe 6.

3.3 RÉSULTATS DE SIMULATION – ZONE NON AMÉNAGÉE

Dans ce scénario, le modèle hydraulique simule le cours d'eau à partir des données de débit présentées dans le tableau 1. Il représente l'écoulement de l'eau sans intervention humaine. Le pont n'est pas modélisé. Les résultats du présent paragraphe représentent les conditions de référence pour une analyse future.

Le tableau 3 présente les caractéristiques du débit en conditions naturelles à la section transversale 275, située à 7 m en amont du pont à l'étude. L'élévation du lit de la rivière à cette section transversale est de 360,18 m.

Tableau 2 – Caractéristiques de l'écoulement en conditions naturelles – section transversale 275

Récurrence									
2 ans		10 ans		25 ans		50 ans		100 ans	
Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)
364,88	0,79	365,28	0,94	365,48	1,01	365,62	1,07	365,76	1,12

3.4 RÉSULTATS DE SIMULATION – CONDITIONS RÉELLES

Le modèle hydraulique pour les conditions existantes a été établi à partir des caractéristiques présentées au tableau 4.

Tableau 3 – Caractéristiques de l'ouvrage existant

Caractéristique	Pont existant
Type d'ouvrage	Pont à poutres en acier
Biais par rapport au courant (degrés)	0
Largeur totale de l'ouverture (m)	36,61
Hauteur de l'ouvrage (m)	2,12
Élévation géodésique de la route (m)	370,39
Élévation géodésique du soffite en amont (m)	368,31
Élévation géodésique du soffite en aval (m)	368,27
Élévation du tablier en amont (m)	370,19
Élévation du tablier en aval (m)	370,16

Les conditions réelles ont été simulées pour des récurrences de 2, 10, 25, 50 et 100 ans. Les résultats détaillés sont présentés aux annexes 4, 5 et 6. La figure 1 et le tableau 5 comparent les caractéristiques de l'écoulement en conditions naturelles et réelles.

Figure 1 – Profils hydrauliques, conditions réelles par rapport aux conditions naturelles

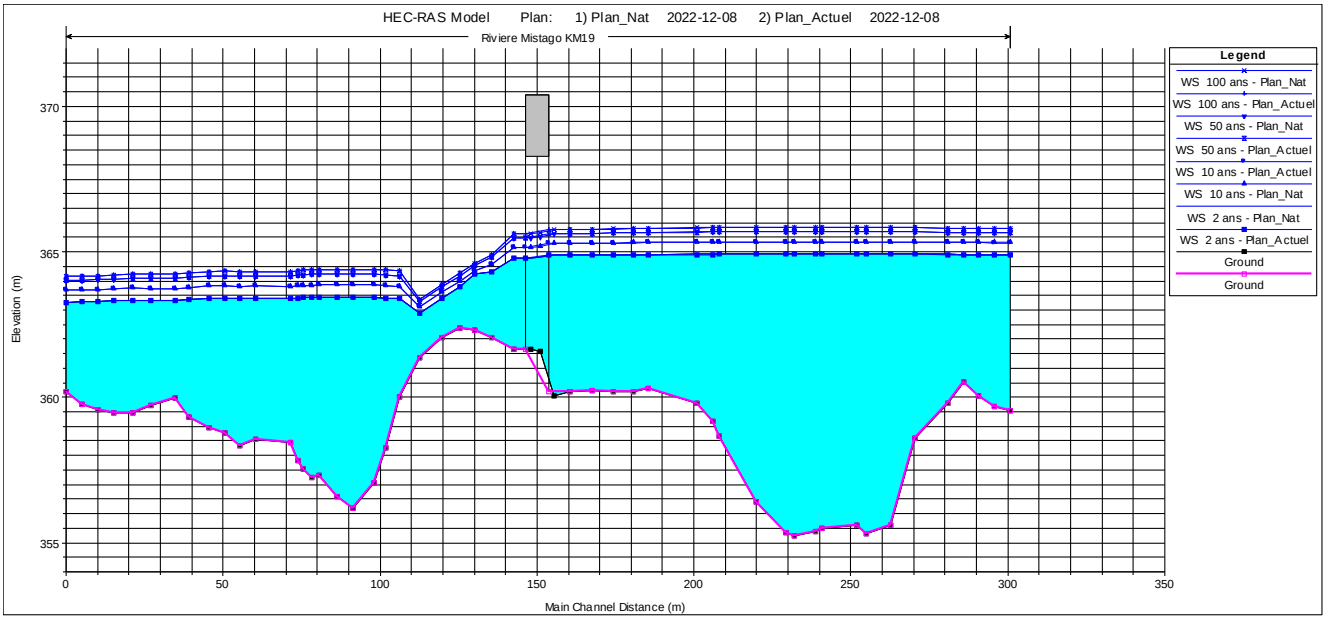


Tableau 4 – Caractéristiques du débit – section transversale 275

Récurrence – section transversale 275									
2 ans		10 ans		25 ans		50 ans (1)		100 ans	
Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)
Conditions naturelles									
364,88	0,79	365,28	0,94	365,48	1,01	365,62	1,07	365,76	1,12
Conditions réelles									
364,88	0,79	365,28	0,94	365,47	1,01	365,62	1,07	365,76	1,12

(1) La conception est basée sur la crue de récurrence de 50 ans.

L'analyse du profil hydraulique en conditions naturelles et réelles indique que le pont ne provoque aucun rehaussement des eaux, peu importe la récurrence. Par conséquent, on considère que le pont ne restreint pas l'écoulement.

Tableau 5 – Analyse du pont

Norme	Critères de conception (mètres géodésiques)		Caractéristiques réelles de l'ouvrage	Conformité
Hauteur libre entre le soffite et le niveau des eaux hautes de conception	Élévation minimale du soffite = E.H.$_{50}$[1] + 0,3	365,62 + 0,3 = 365,92	367,27	Oui
Sans marée ni embâcles ou débris	Élévation minimale du soffite > E.H.$_{100}$ + 0,3	365,76 + 0,3 = 366,06		Oui
Voie navigable	Élévation minimale du soffite > 1,5 + niveau des eaux hautes	1,5 + 366,44 = 367,94		Oui
Profil de la route	Élévation du profil de la route > E.H.$_{50}$ + 0,6	365,62 m + 0,6 m = 366,22	370,39	Oui
Ouverture libre	Ouverture minimale = 80 % de la largeur du cours d'eau au niveau des eaux hautes	41,24 x 80 % = 32,99	36,61	Oui
Vitesse du courant	Vitesse maximale (m/s) 2 ans à 100 ans	< 3,4 m/s	entre 1,51[2] et 1,89[3] m/s	Oui

[1] Niveau de l'eau pour le niveau des eaux hautes de conception (50 ans) sous le pont pour la simulation en conditions réelles
[2] Pour la crue biennale, sous le pont, simulation en conditions réelles
[3] Pour la crue centennale, sous le pont, simulation en conditions réelles

4.0 OUVRAGE DE PROTECTION

Il y a déjà de l'enrochement sous le pont et autour de celui-ci. Néanmoins, selon la norme du MTQ (Tome III, chap. 2, art. 2.18.2.2), l'enrochement doit avoir les caractéristiques suivantes :

- pente de 1,5H:1V;
- pierres de calibre 300 à 500 mm sur une épaisseur de 800 mm, ancrées 1 m sous le lit naturel de la rivière et posées jusqu'à 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception;
- pierres de calibre 200 à 300 mm sur une épaisseur de 500 mm, posées entre la limite des pierres de calibre 300 à 500 mm et le haut de la pente.

Ces caractéristiques sont valables pour des vitesses d'écoulement égales ou inférieures à 3,4 m/s. Pour des vitesses plus élevées, le calibre des pierres doit être plus élevé.

5.0 CONCLUSION

La présente étude hydraulique vise à analyser l'incidence du pont existant au kilomètre 19 de la *route du Nord* qui franchit la *rivière Barlow*.

Deux scénarios ont été analysés : les conditions naturelles et les conditions réelles. La simulation en conditions réelles nous permet de confirmer que le pont en acier et bois existant respecte toutes les normes applicables.

La comparaison des résultats de simulations en conditions naturelles et réelles démontre que le pont ne restreint pas l'écoulement.

6.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ENVIRONNEMENT CANADA. (2021). *Données sur l'intensité, la durée et la fréquence des chutes de pluie de courte durée*. https://donneesclimatiques.ca/telechargement/#idf-download

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS, DIRECTION DES INVENTAIRES FORESTIERS. https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/inventaire-ecoforestier/

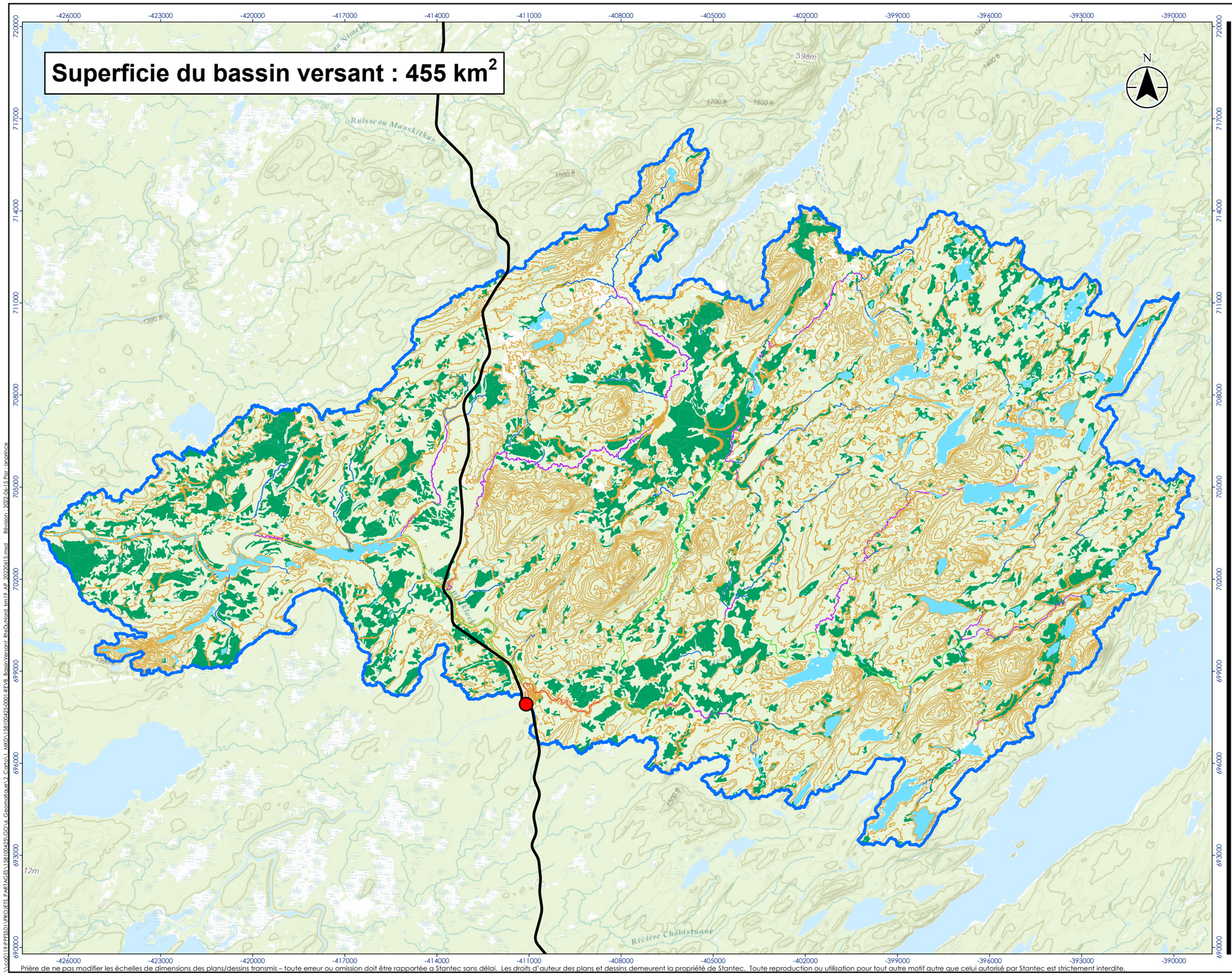
MINISTÈRE DES FORÊTS, SERVICE DES INVENTAIRES FORESTIERS. (1995). *Carte de dépôts de surface – Document de travail : Lac Waconichi, Municipalité de la Baie-James, Québec 32J/1*. https://diffusion.mffp.gouv.qc.ca/Diffusion/DonneeGratuite/Foret/DONNEES_FOR_ECO_SUD/Depots_surface/32J/

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. (2020). *Débits de crue aux stations hydrométriques du Québec (Débits moyens journaliers)*. https://www.cehq.gouv.qc.ca/debits-crues/index.htm

MINISTÈRE DU TRANSPORT DU QUÉBEC. (2022). *Tome III – Conception des ouvrages d'art*. https://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/transports/html/3c2.html

ANNEXE 1

Limites du bassin versant


Superficie du bassin versant : 455 km²

Stantec

- Exutoire du bassin versant
- Route du Nord
- Courbes de niveau (10 m)
- Bassin versant
- Lacs
- Milieux humides

Cours d'eau (Strahler)

- 3
- 4
- 5
- 6

0 2,400 4,800 mètres

1:125,000
(Au format original 11x17)

Sources

(1) Données d'élévation lidar : MFFP, 2022
(2) Lits d'écoulements potentiels : MFFP, 2022
(3) Hydrologie de surface : MFFP, 2022
(4) Lacs : RNH - Canada, 2020
(5) Bassin versant : Stantec, 2022
(6) Fond de carte : ESRI, 2022
(7) Système de coordonnées : NAD 1983 Québec Lambert



Localisation du projet
Baie-James, Québec

158100425-0001 REVA
Préparé par A. Prince le 2022-06-15
Vérifié par P. Charette le 2022-06-15

Client/Projet
La Grande Alliance - Feasibility Study
Phase 1

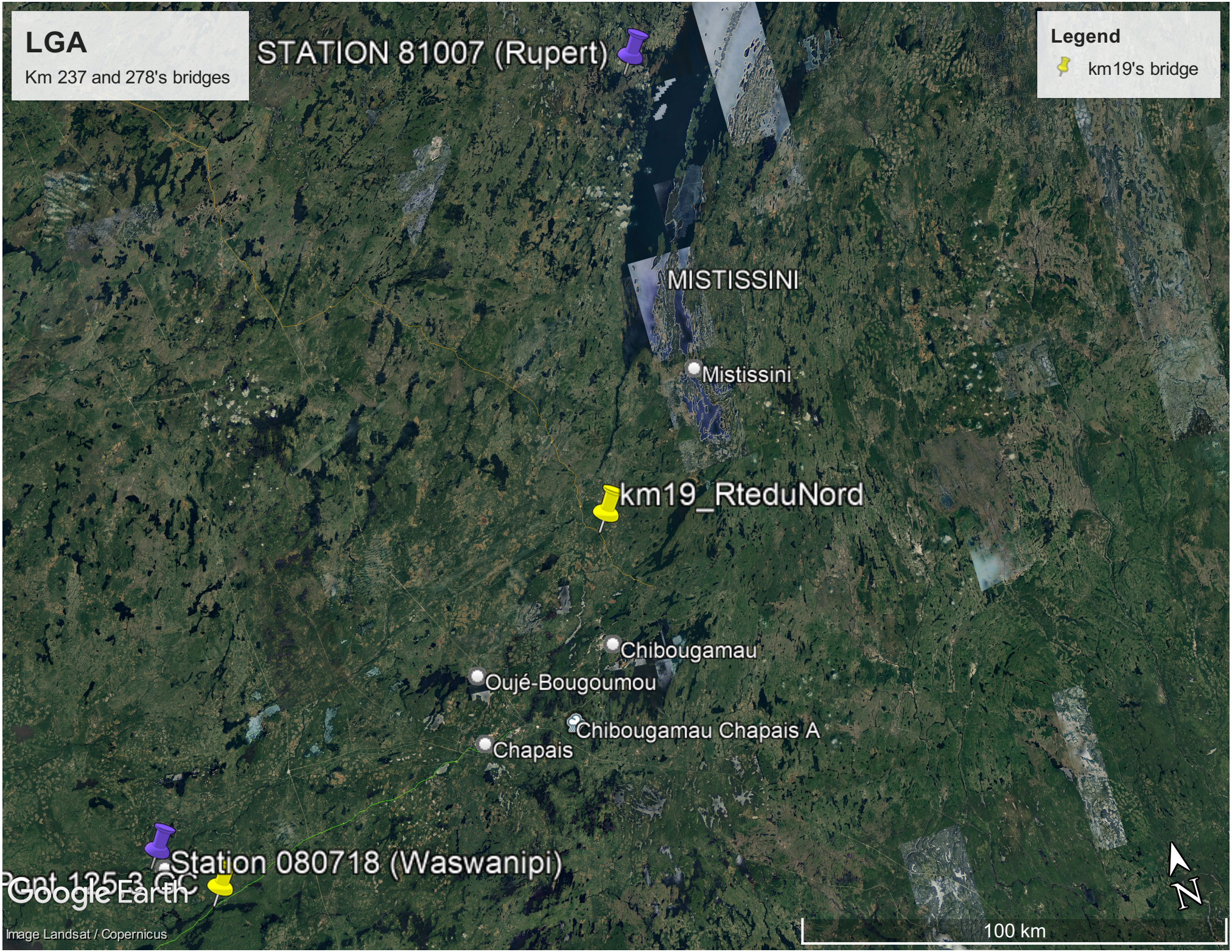
Carte No.
1

CARTE DE TRAVAIL

Titre
Bassin versant - Route du Nord - km19

Prière de ne pas modifier les échelles de dimensions des plans/dessins transmis – toute erreur ou omission doit être rapportée a Stantec sans délai. Les droits d'auteur des plans et dessins demeurent la propriété de Stantec. Toute reproduction ou utilisation pour tout autre motif autre que celui autorisé par Stantec est strictement interdite.

CARTE DE TRAVAIL


LGA
Km 237 and 278's bridges
STATION 81007 (Rupert)
Legend
km19's bridge
MISTISSINI
Mistissini
km19_RteduNord
Chibougamau
Oujé-Bougoumou
Chibougamau Chapais A
Chapais
Station 080718 (Waswanipi)
Google Earth
Image Landsat / Copernicus
N
100 km

ANNEXE 2

Photos de l'emplacement à l'étude et étude sur le terrain



Photo : 1	Bridge	Date : 29 septembre 2022



Photo : 2	Soffit	Date : 29 septembre 2022



Photo : 3	Bridge	Date : 29 septembre 2022



Photo : 4	Bridge	Date : 29 septembre 2022



Photo : 5	Soffit	Date : 29 septembre 2022



Photo : 6	Under the bridge	Date : 29 septembre 2022



Photo : 7	Under the bridge	Date : 29 septembre 2022



Photo : 8	Soffit	Date : 29 septembre 2022



Photo : 9	Soffit	Date : 29 septembre 2022



Photo : 10	Soffit	Date : 29 septembre 2022



Photo : 11	Under the bridge	Date : 29 septembre 2022



Photo : 12	Soffit	Date : 29 septembre 2022



Photo : 13	Bridge from the side	Date : 29 septembre 2022



Photo : 14	Bridge from downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 15	Bridge looking at downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 16	Bridge looking upstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 17	Bridge number and river name	Date : 29 septembre 2022



Photo : 18	Bridge looking downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 19	Looking downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 20	Looking upstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 21	Looking upstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 22	On the bridge	Date : 29 septembre 2022



Photo : 23	On the bridge	Date : 29 septembre 2022

NO.....

Date..... Page.....

Relevé Rivière Barlow Km19

2022-09-22

Francis Mathon, arpenteur
Alexander Cristiano, tech bio
Claude Deveault, manoeuvre

GPS R12i, récepteur
GPS R12i, Base

Température : 10°C

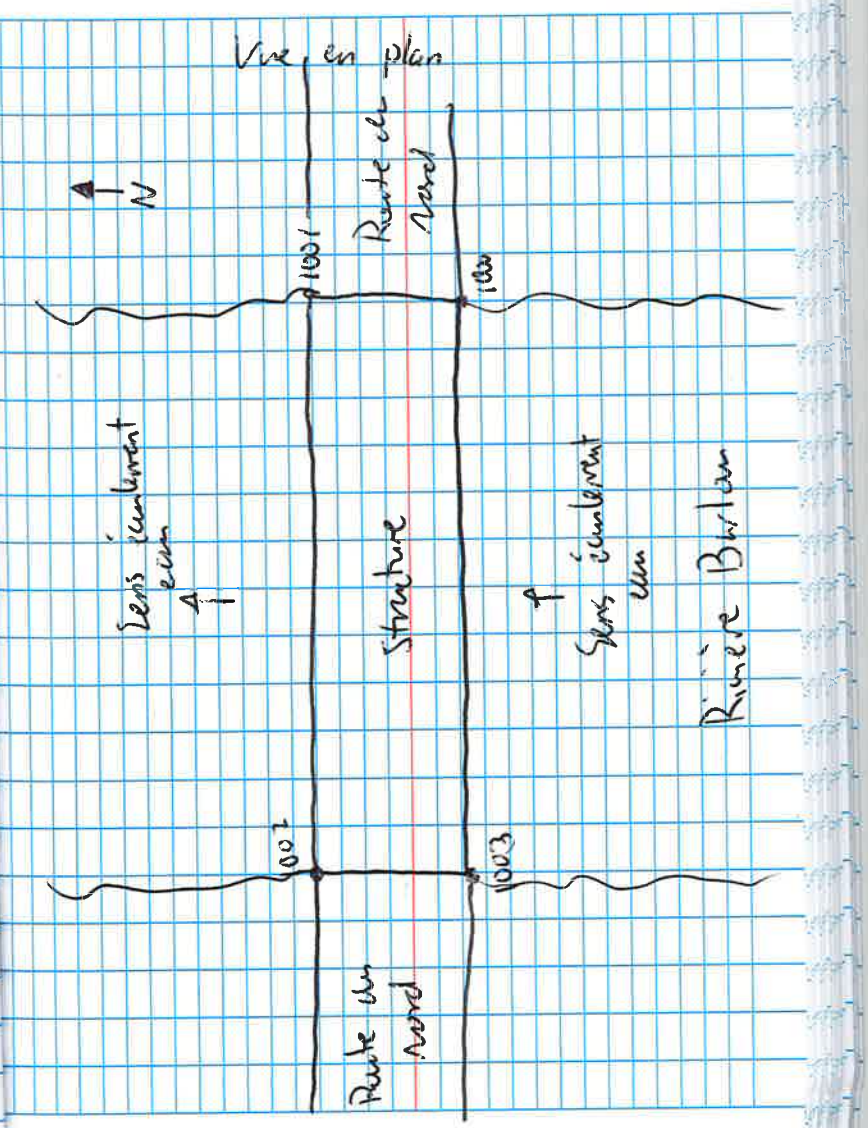
NO.....

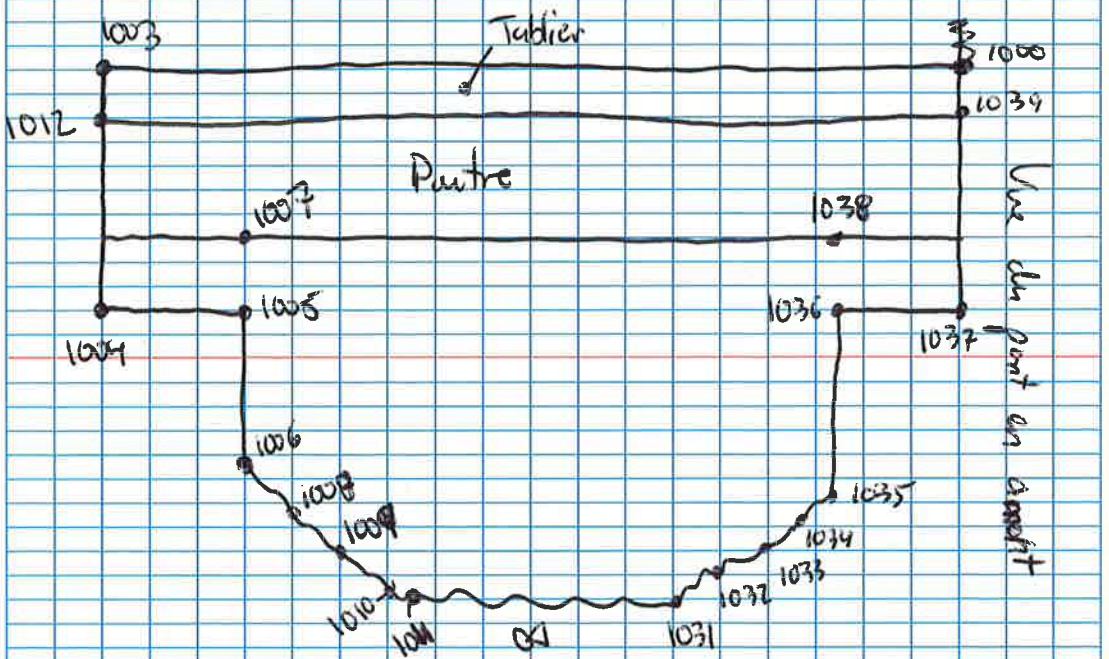
Date..... Page.....

# point	Commentaire
	Mise en station GPS sur Base-1 (mode RFC)
1:	Ouverture du relevé
2:	Fermeture du relevé
	Structure relevé au GPS RIZ1

NO.....

Date..... Page.....




1003
Tablier
1008
1012
1039
Poutre
1007
1038
1005
1036
1004
1037
1006
1035
1034
1033
1032
1010
1011
1031

NO.....

Date..... Page.....

NO.....

Date..... Page.....

ANNEXE 3

Calculs de débit

Estimation des débits journaliers de crue printanière des rivières du Québec méridional (H.P.-40)

Récurrence	Constante	Q journalier	Q instantanné
-	Région 6	m³/s	m³/s
2.33	**1.03**	**30.94**	**45.14**
5.00	**1.22**	**36.65**	**53.46**
10.00	**1.36**	**40.85**	**59.60**
20.00	**1.50**	**45.06**	**65.73**
25.00	**1.54**	**46.26**	**67.49**
50.00	**1.66**	**49.86**	**72.74**
100.00	**1.80**	**54.07**	**78.88**

Superficie	km²	455	OK
Pente moy.	%	6.68581967	À l'extérieur des limites recommandées
Longueur	km	21	OK
Couvert fores	%	74%	OK
Lacs et maréc	%	16.4	OK
Élévation	m	375 À 400	OK
Précipitations	mm	262800	À l'extérieur des limites recommandées

Hydrologie_ selon la méthode HP33

Récurrence (ans)	Débit (m3/s)
2	43.00
5	52.03
10	59.77
20	67.08
25	68.80
50	76.11
100	83.41

Méthode régionale

RÉCURRENCES	III
2	113.74
5	141.14
10	157.38
20	171.67
25	175.96
50	188.47
100	199.90

Méthode transfert

Station Respectant le critère Au/Aj

Station :	**030316**
St. fédérale	**02OF020**
Nom :	**David**
Bassin :	323.0 km²
Q2 :	93.0 m³/s
Q10 :	131.0 m³/s
Q20 :	141.0 m³/s
Q25 :	145.0 m³/s
Q50 :	153.0 m³/s
Q100 :	161.0 m³/s
Période :	1977-2011

Région hydrographique : St-Laurent sud-ouest

Régime d'écoulement : Naturel

Distance station météo la + près : Saint-Guillaume ±11 km

Élévation station météo la + près : ± 44 m

Élévation approx. de 030316 : ±15 m - Google Earth

Exemple :				Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25.0	ans	0.0	2.0	126.6
QTu :	197.4	m³/s	0.0	10.0	178.3
QTj :	145.0	m³/s	0.0	20.0	191.9
Au :	455.0	km²	0.0	25.0	197.4
Aj :	323.0	km²	0.0	50.0	208.3
n :	0.9	0.0	0.0	100.0	219.2

Au/Aj : 1.409 **OK**

Station Respectant le critère Au/Aj

Station :	**030101**
St. fédérale	**02OD001**
Nom :	**Nicolet Sud-Ouest**
Bassin :	549.0 km²
Q2 :	134.0 m³/s
Q10 :	204.0 m³/s
Q20 :	230.0 m³/s
Q25 :	238.0 m³/s
Q50 :	263.0 m³/s
Q100 :	287.0 m³/s
Période :	1970-2011

Régime d'écoulement : Influencé journellement

Exemple :				Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25.00	ans	0.0	2.0	113.2
QTu :	200.99	m³/s	0.0	10.0	172.3
QTj :	238.00	m³/s	0.0	20.0	194.2
Au :	455.00	km²	0.0	25.0	201.0
Aj :	549.00	km²	0.0	50.0	222.1
n :	0.90	0.0	0.0	100.0	242.4

Au/Aj : 0.829 **OK**

Station Respectant le critère régional

Station :	**81006**
St. fédérale	
Nom :	**Témiscamie**
Bassin :	7280.0 km²
Q2 :	954.0 m³/s
Q10 :	1219.0 m³/s
Q20 :	1307.0 m³/s
Q25 :	1333.0 m³/s
Q50 :	1413.0 m³/s
Q100 :	1489.0 m³/s
Période :	1970-1990, sans 1978

Région hydrographique : Baies de Hannah et de Rup

Régime d'écoulement : Naturel

Élévation approx. de la station : 427 m - Google Earth

Exemple :				Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25.00	ans	0.0	2.0	78.7
QTu :	109.93	m³/s	0.0	10.0	100.5
QTj :	1333.00	m³/s	0.0	20.0	107.8
Au :	455.00	km²	0.0	25.0	109.9
Aj :	7280.00	km²	0.0	50.0	116.5
n :	0.90	0.0	0.0	100.0	122.8

Au/Aj : 0.0625 **NON APPLICABLE !**

Moyenne HP33, HP40 et Régionale (15% inclus)	
Récurrence	Débit (m³/s)
2	70.26
5	88.10
10	98.90
20	108.79
25	111.56
50	120.53
100	129.33

Médiane HP33, HP40 et régionale (15% inclus)	
Récurrence	Débit (m³/s)
2	49.4469117
5	59.83
10	68.73
20	77.14
25	79.12
50	87.52
100	95.93

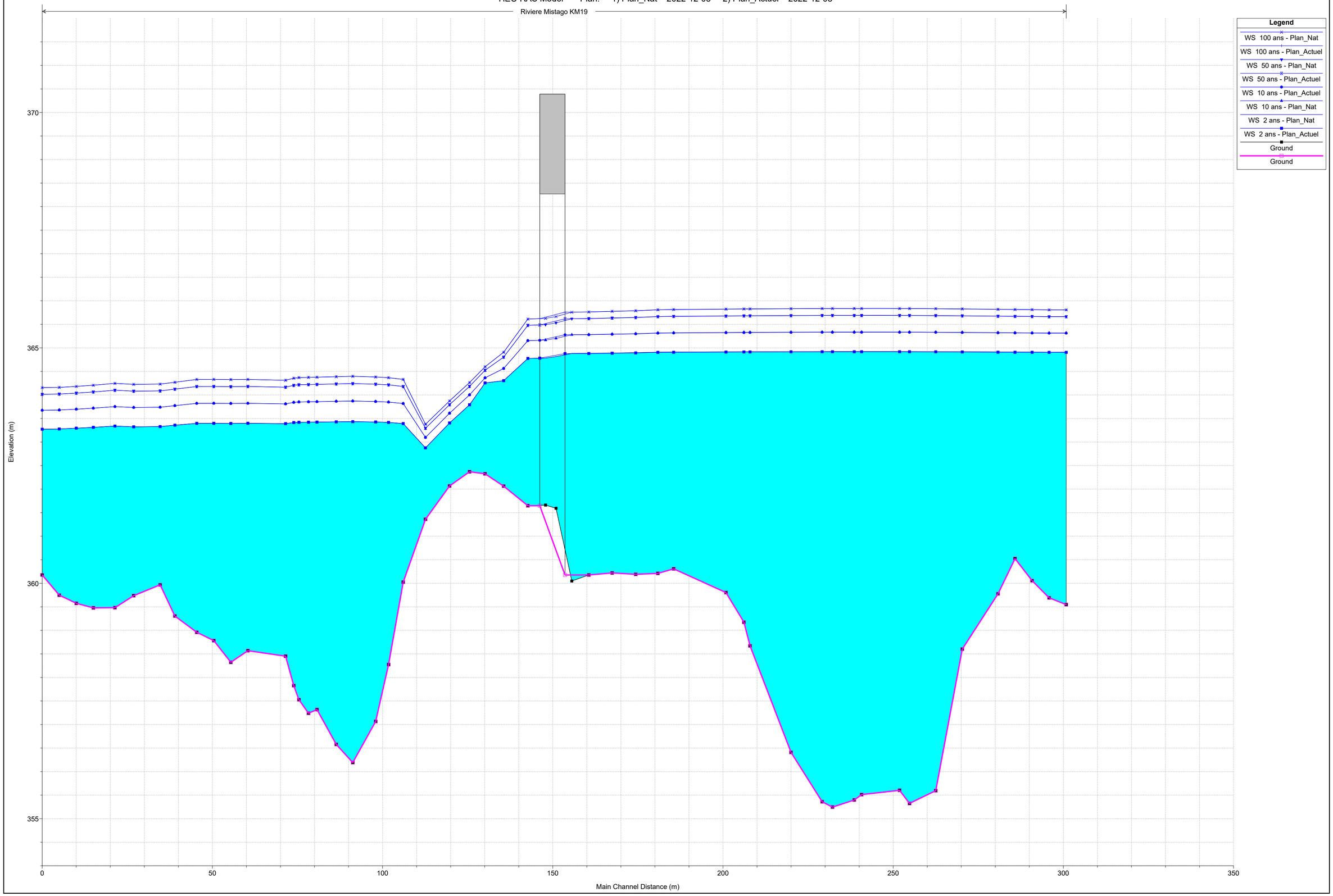
Médiane HP33, HP40 et régionale (15% non inclus)	
Récurrence	Débit (m³/s)
2	43.00
5	52.03
10	59.77
20	67.08
25	68.80
50	76.11
100	83.41

ANNEXE 4

Profils hydrauliques

HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2022-12-08 2) Plan_Actuel 2022-12-08

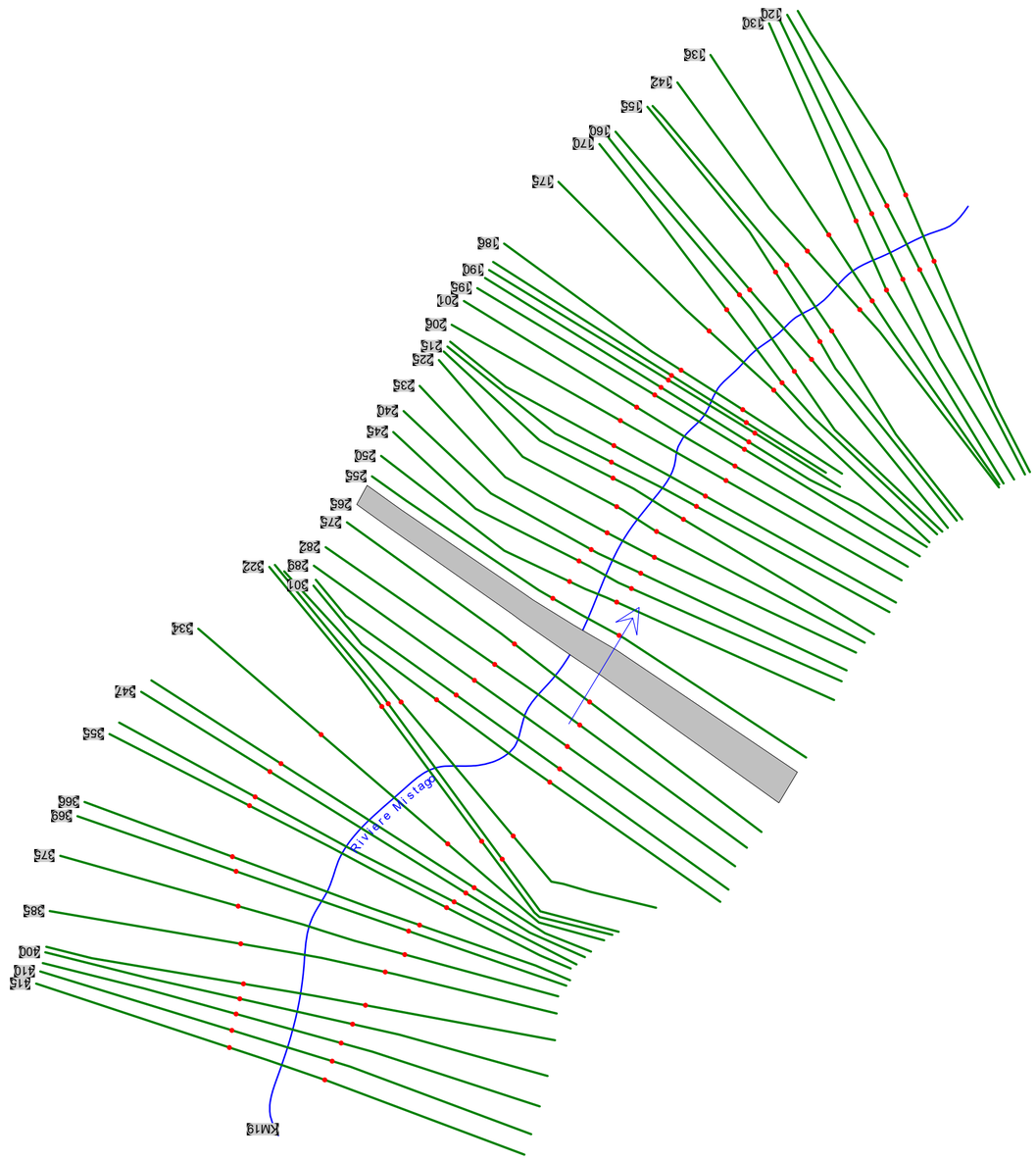
Riviere Mistago KM19



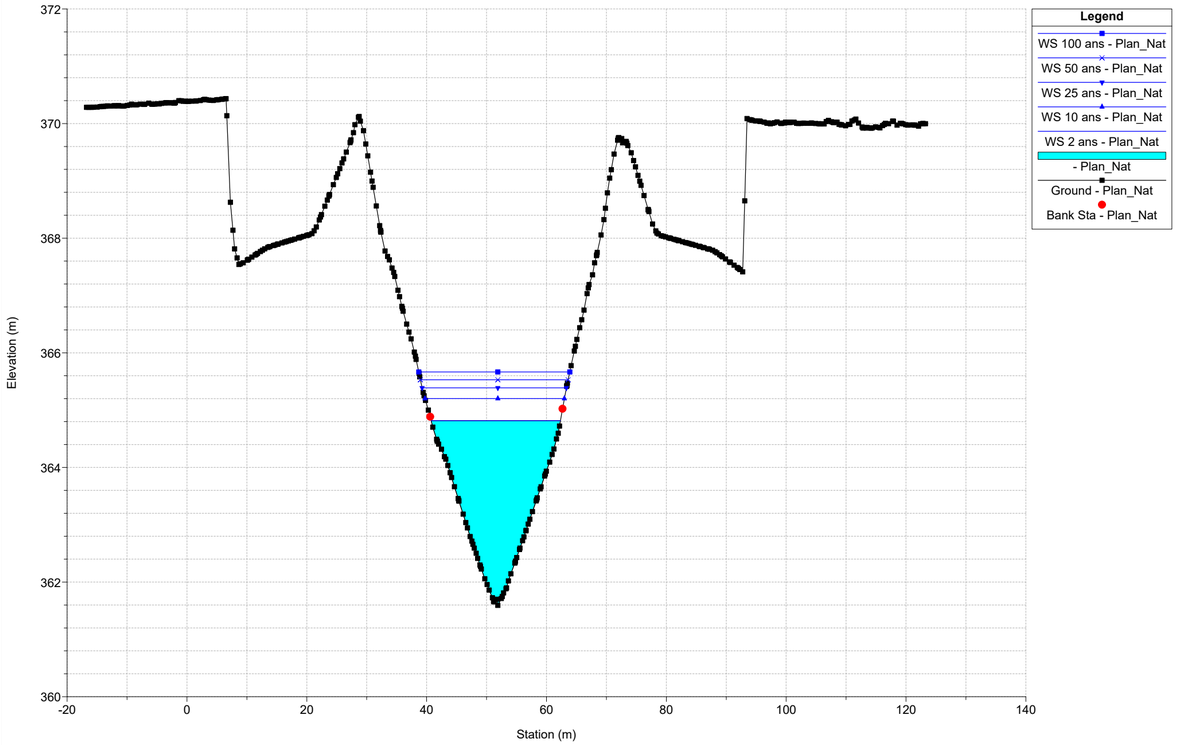
ANNEXE 5

Sections transversales

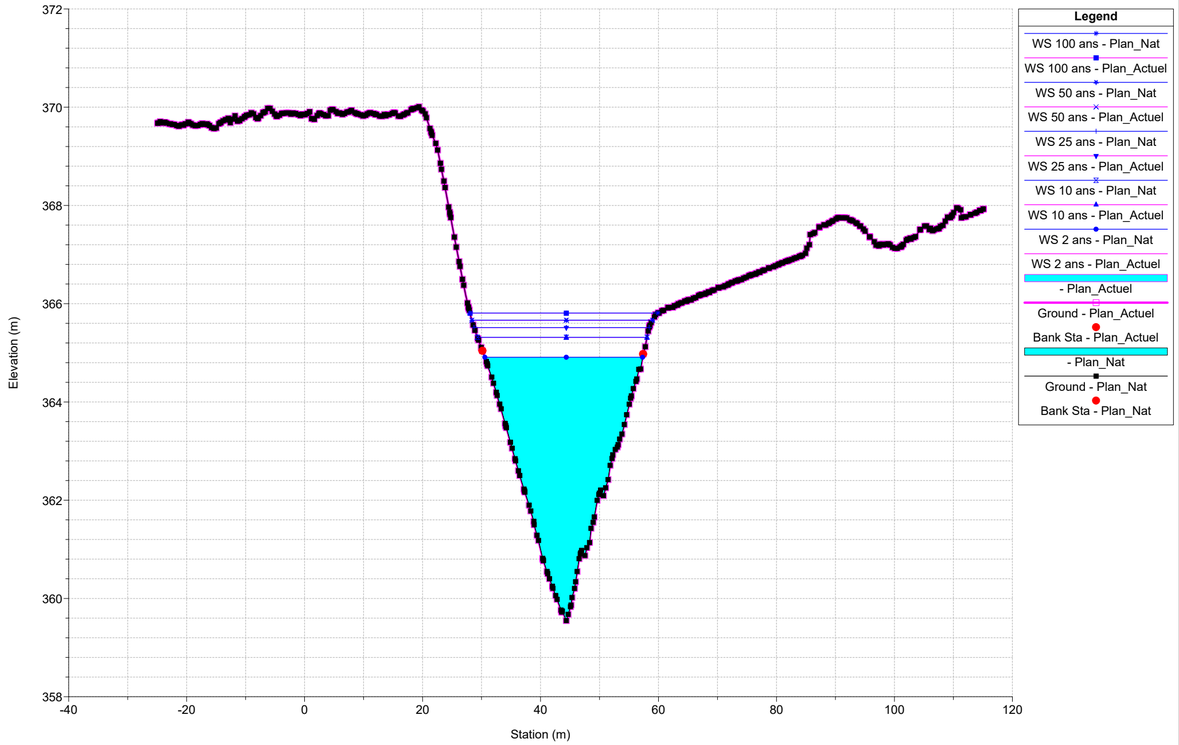
Some schematic data outside default extents (see View/Set Schematic Plot Extents...)



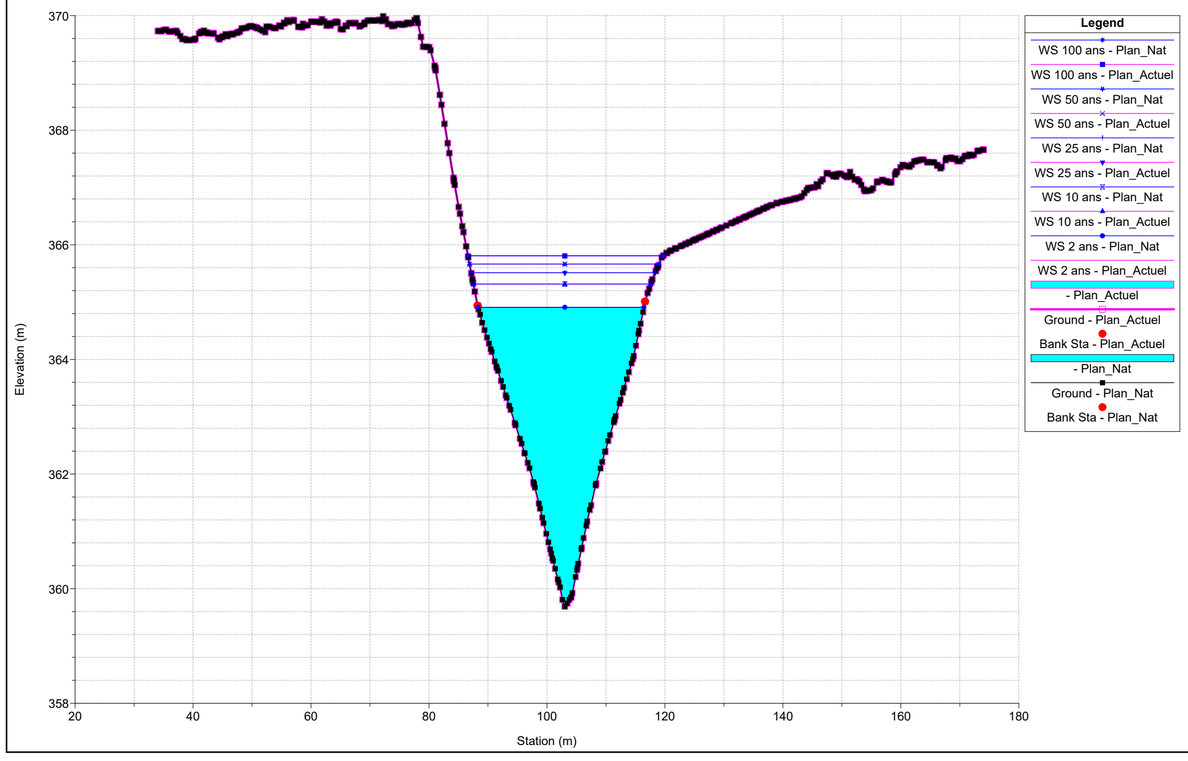
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 265



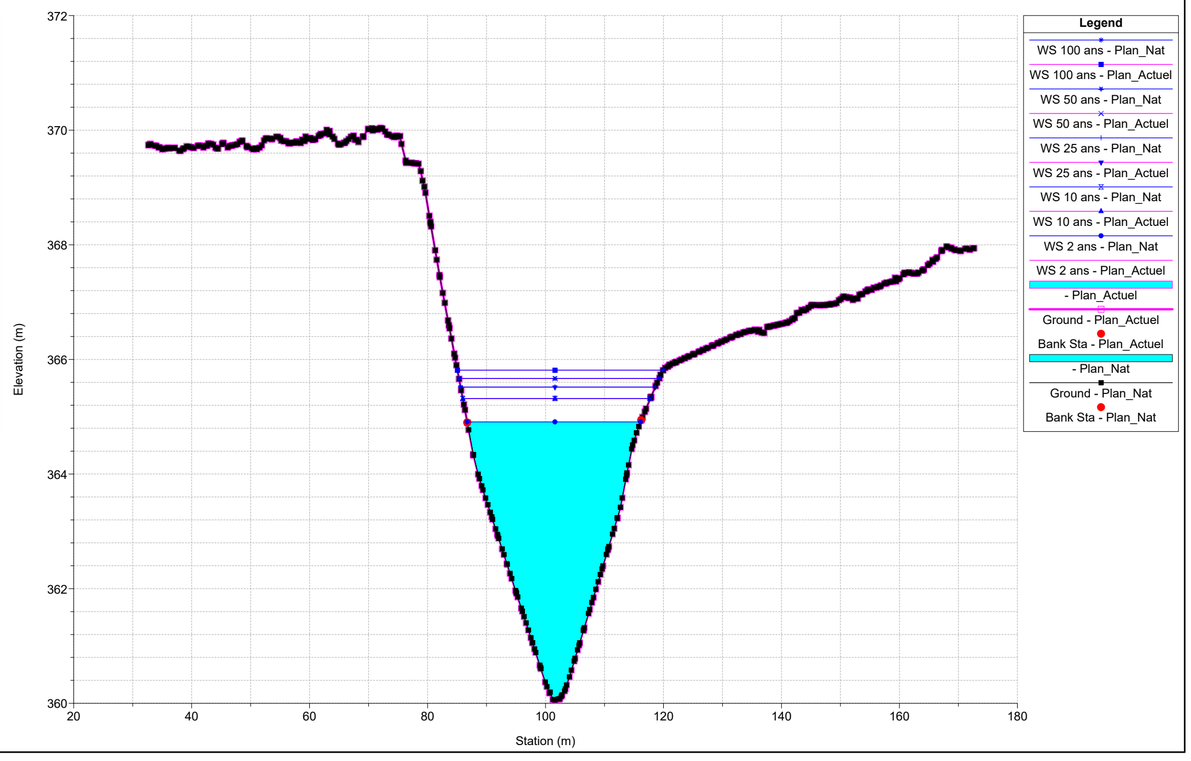
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 415



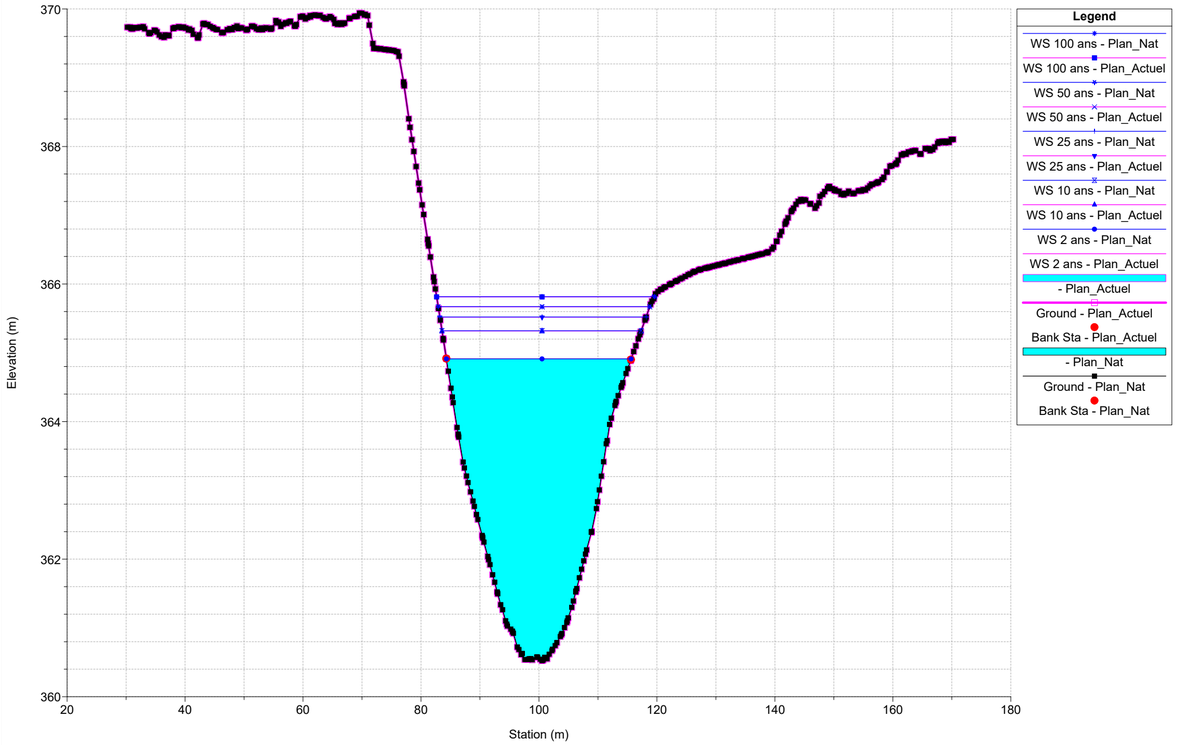
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 410



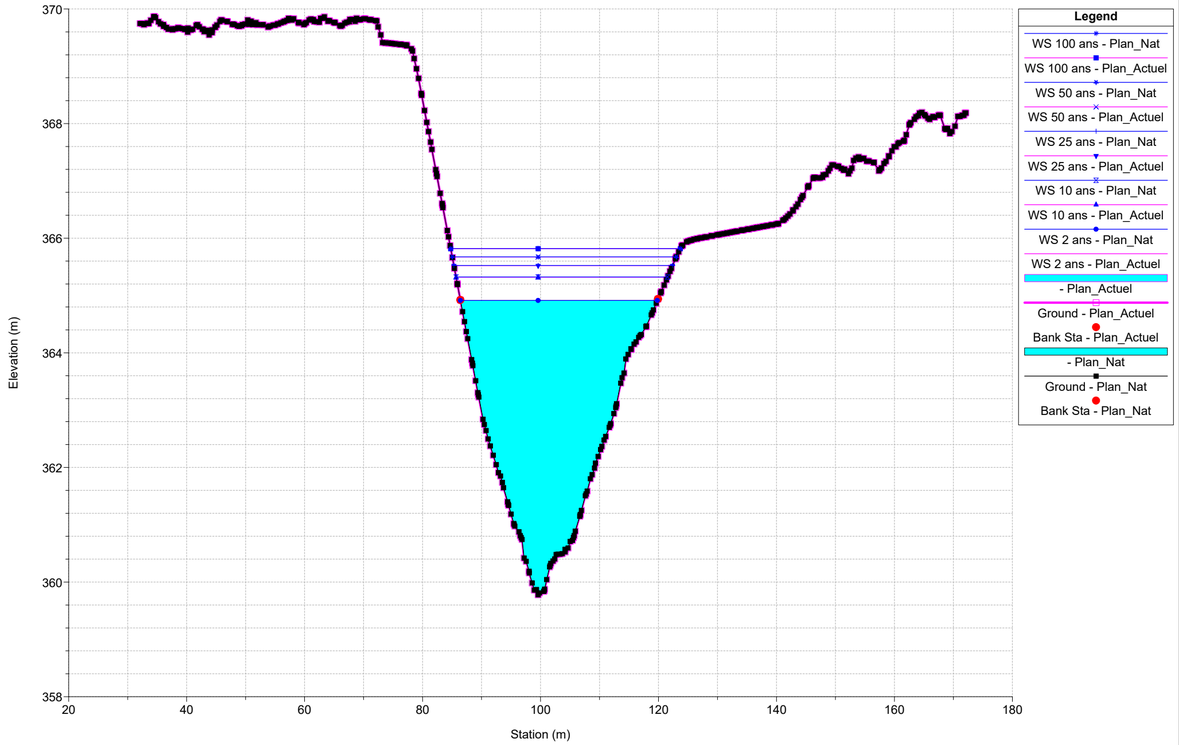
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 405



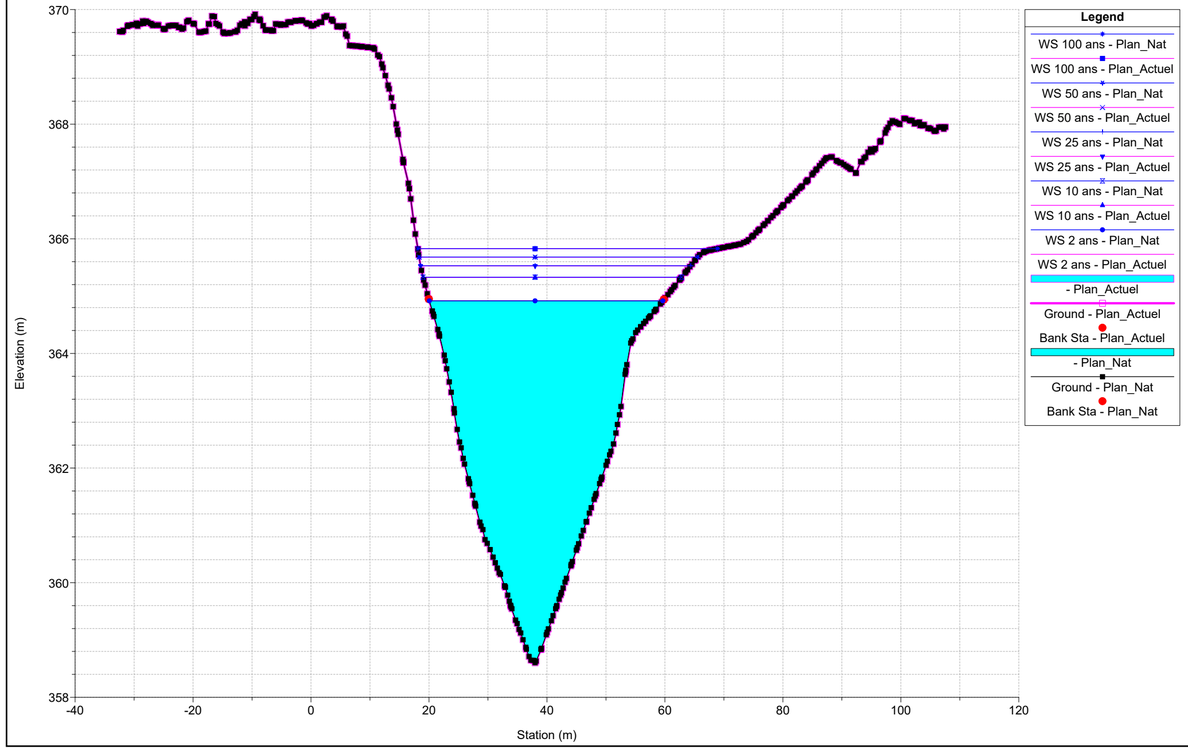
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 400



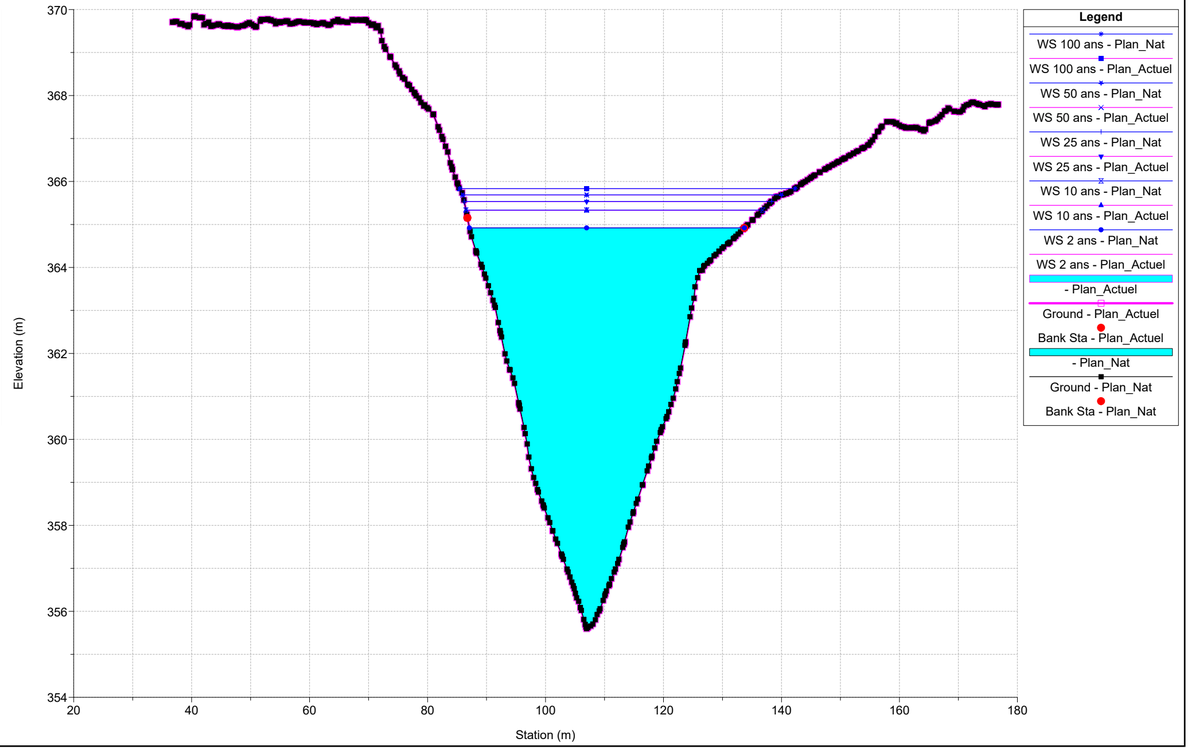
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 395



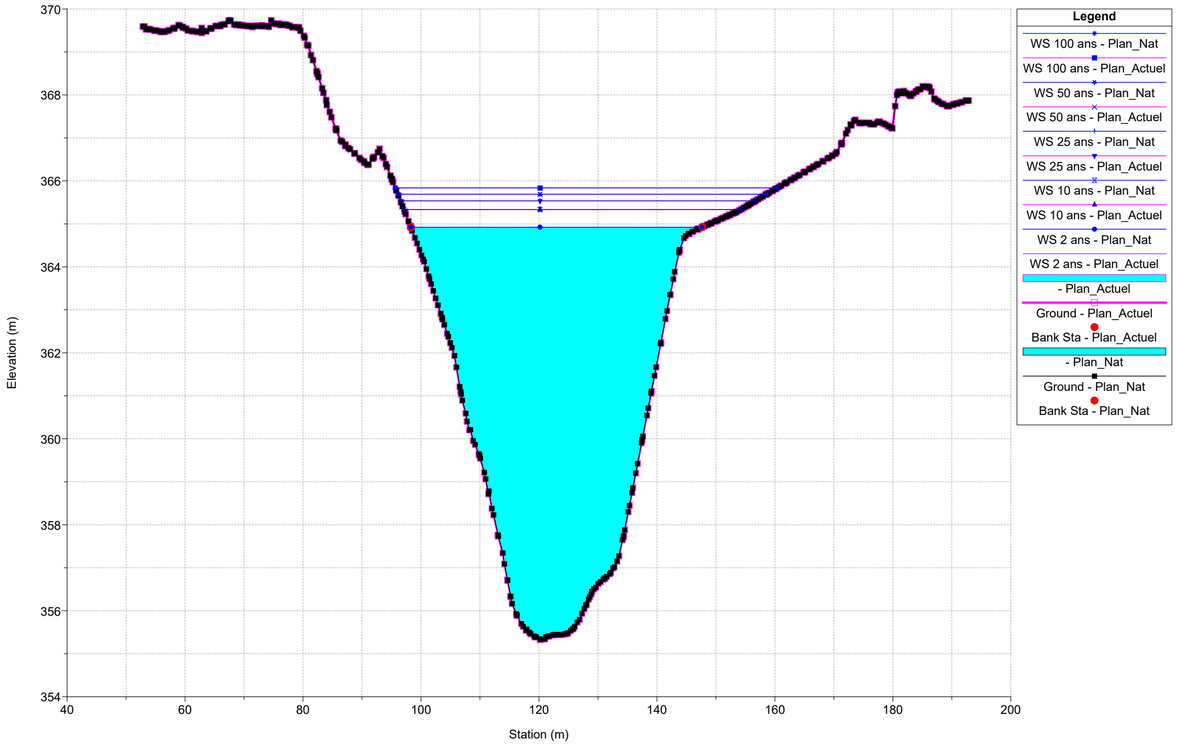
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 385



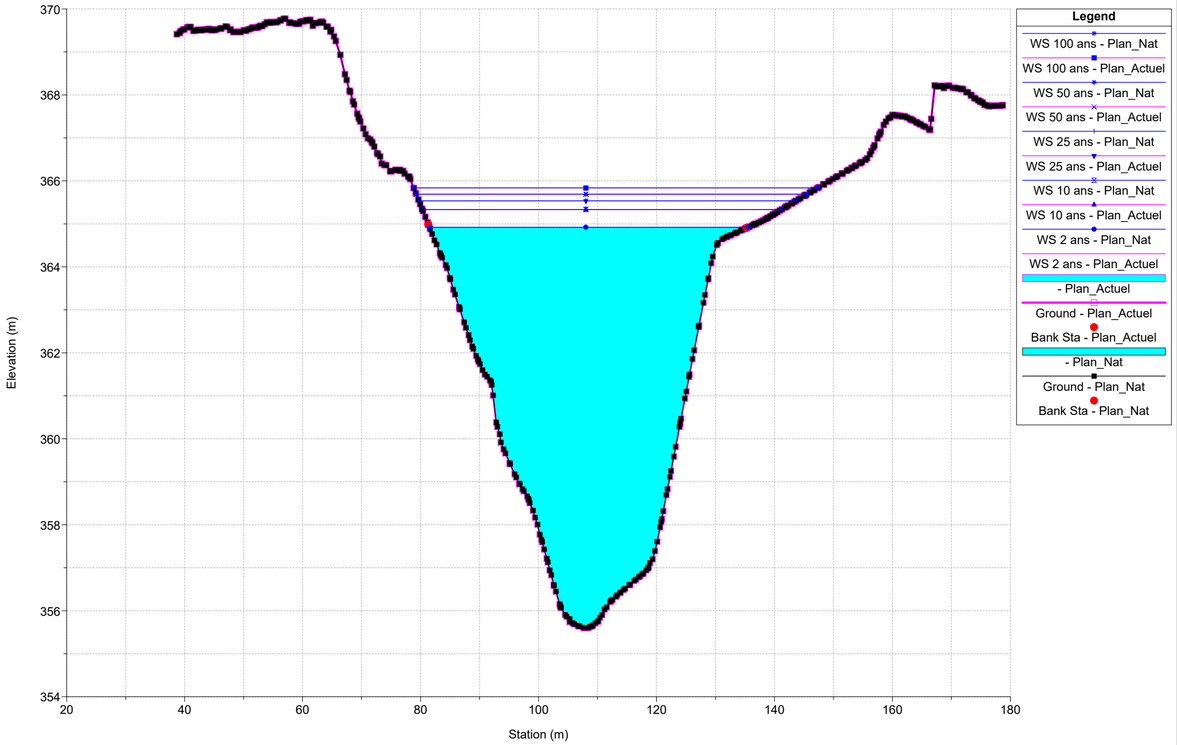
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 375



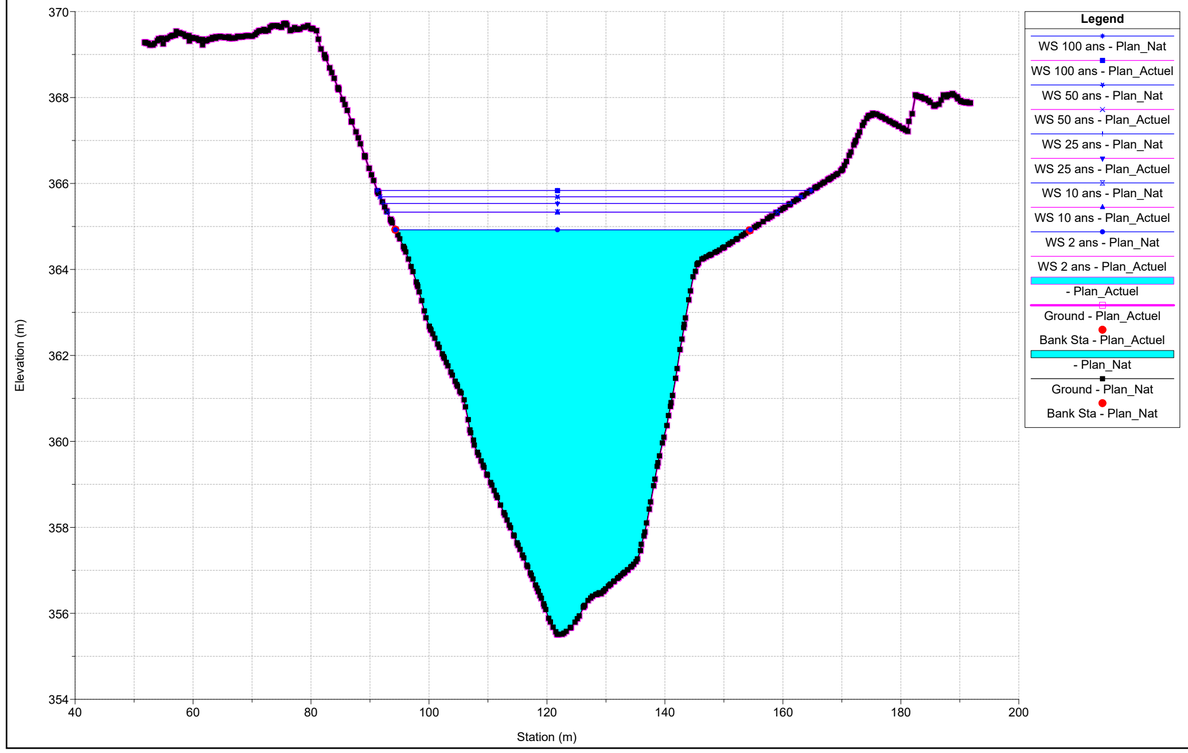
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 369



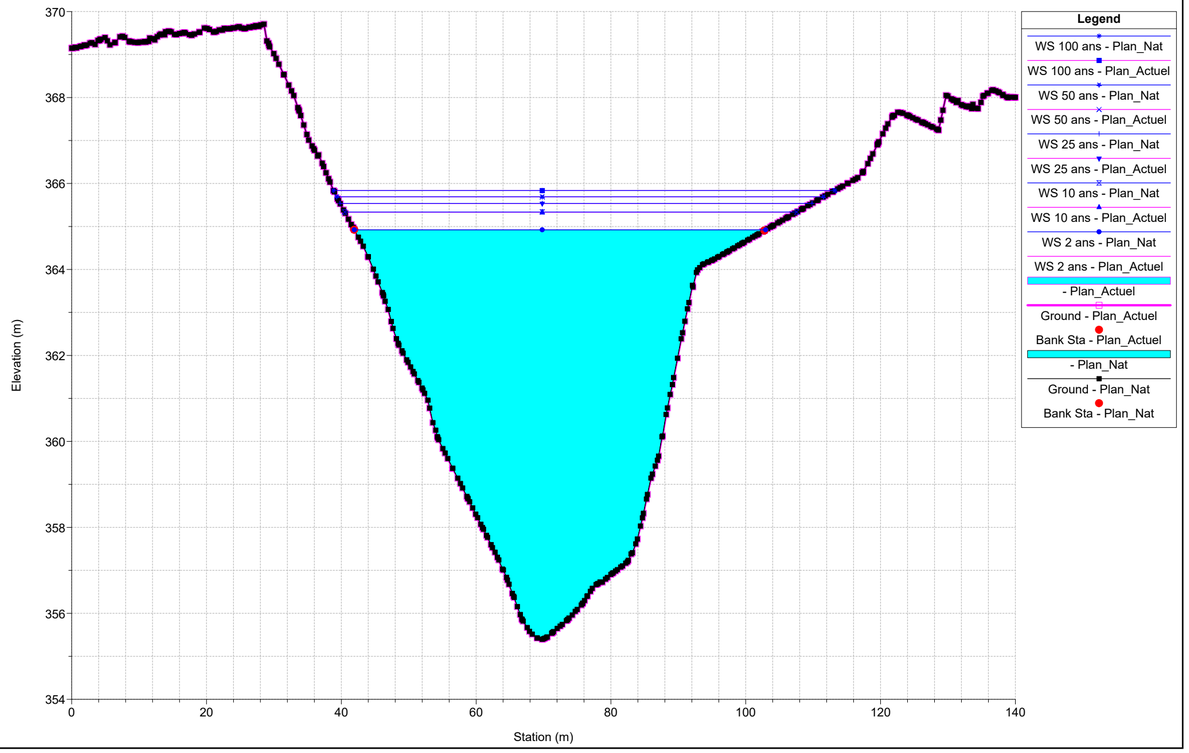
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 366



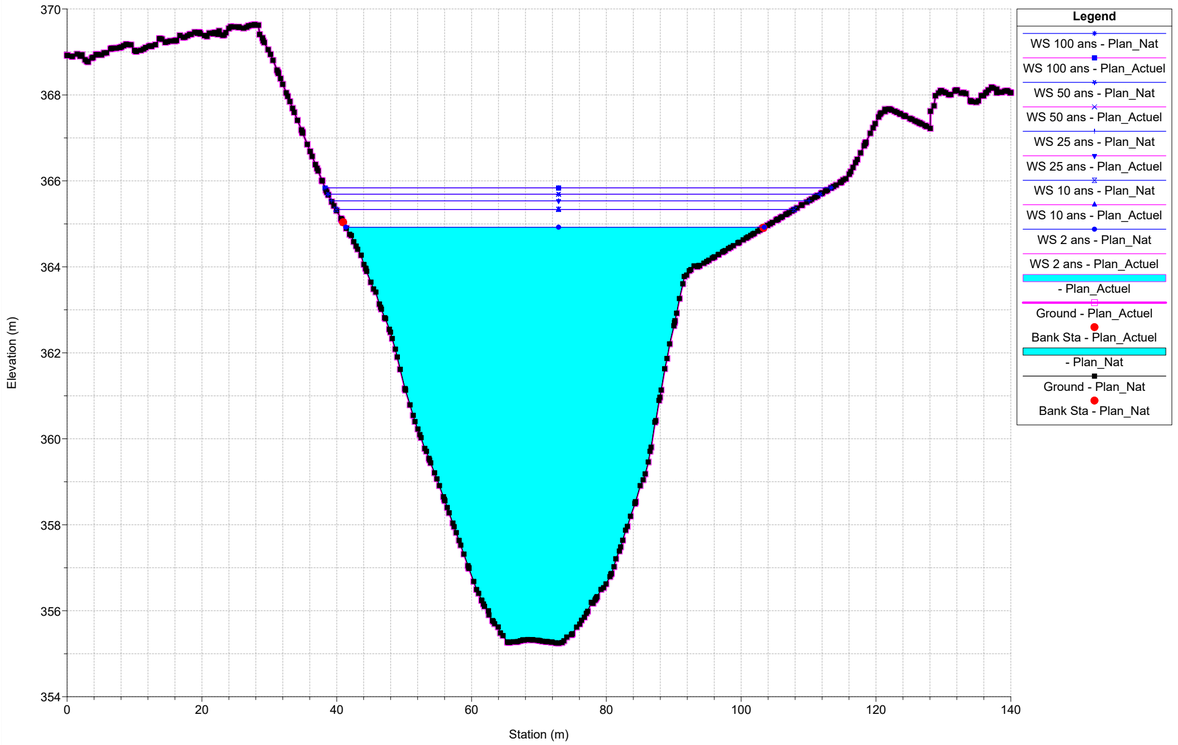
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 355



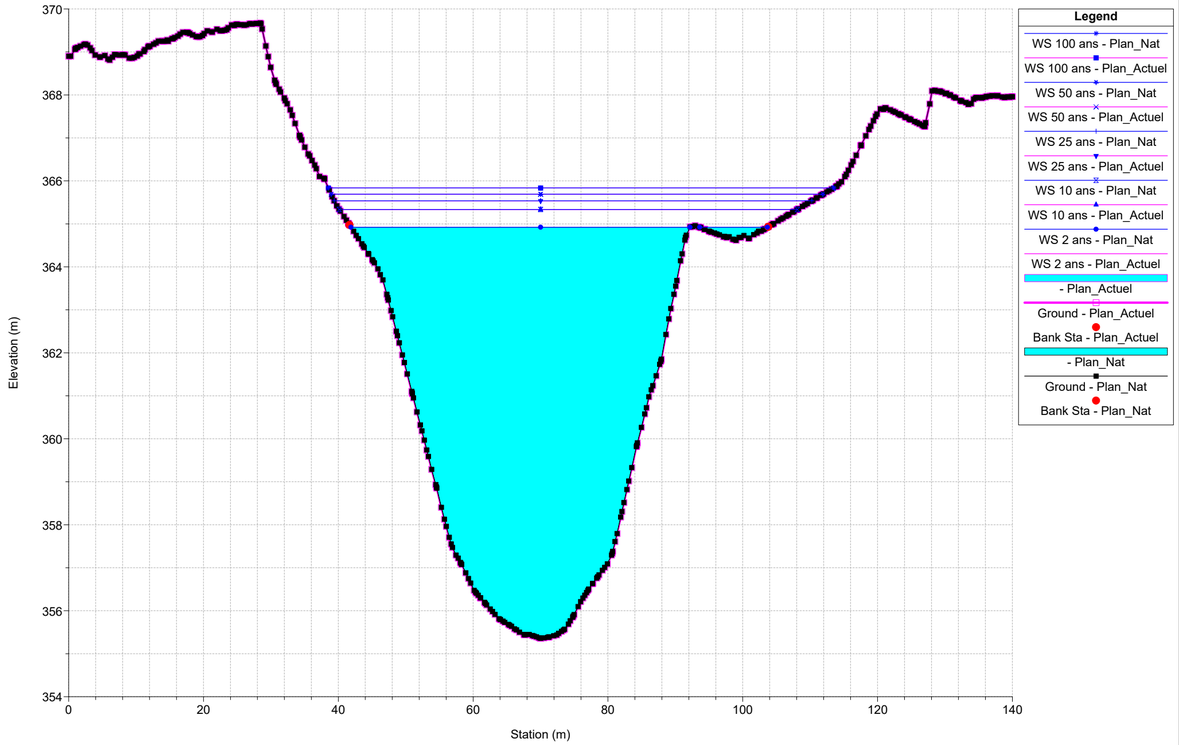
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 353



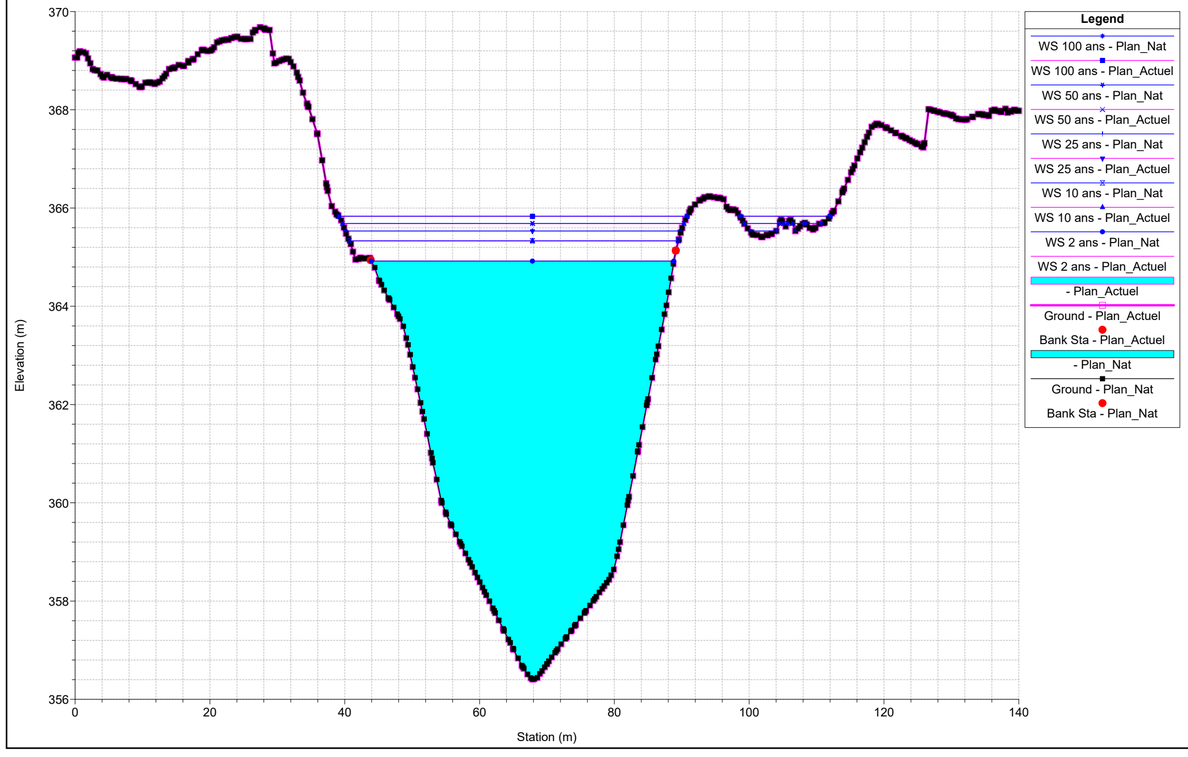
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 347



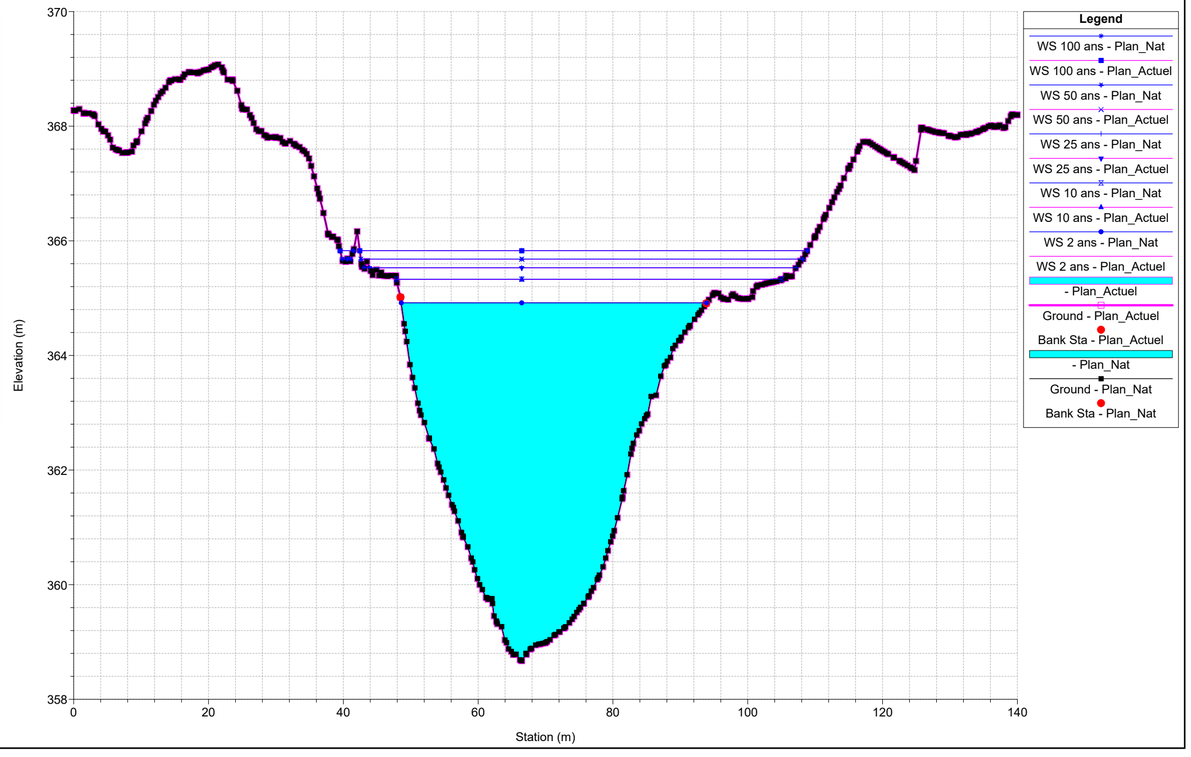
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 344



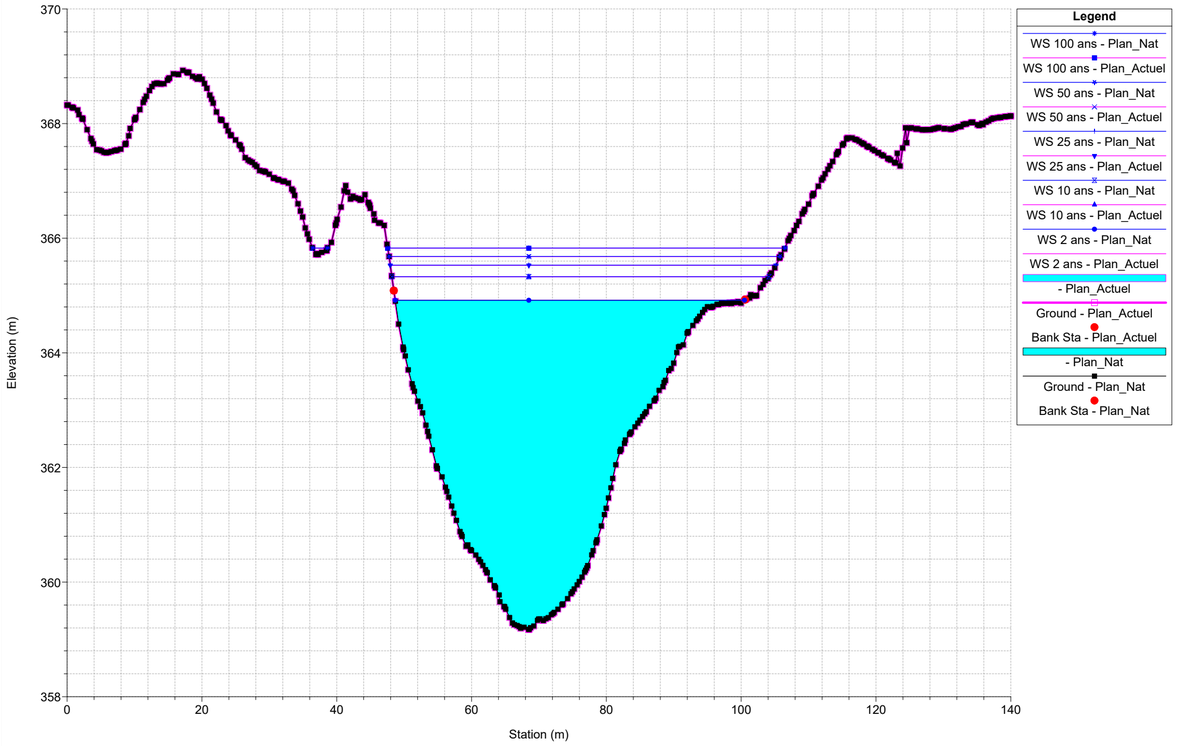
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 334



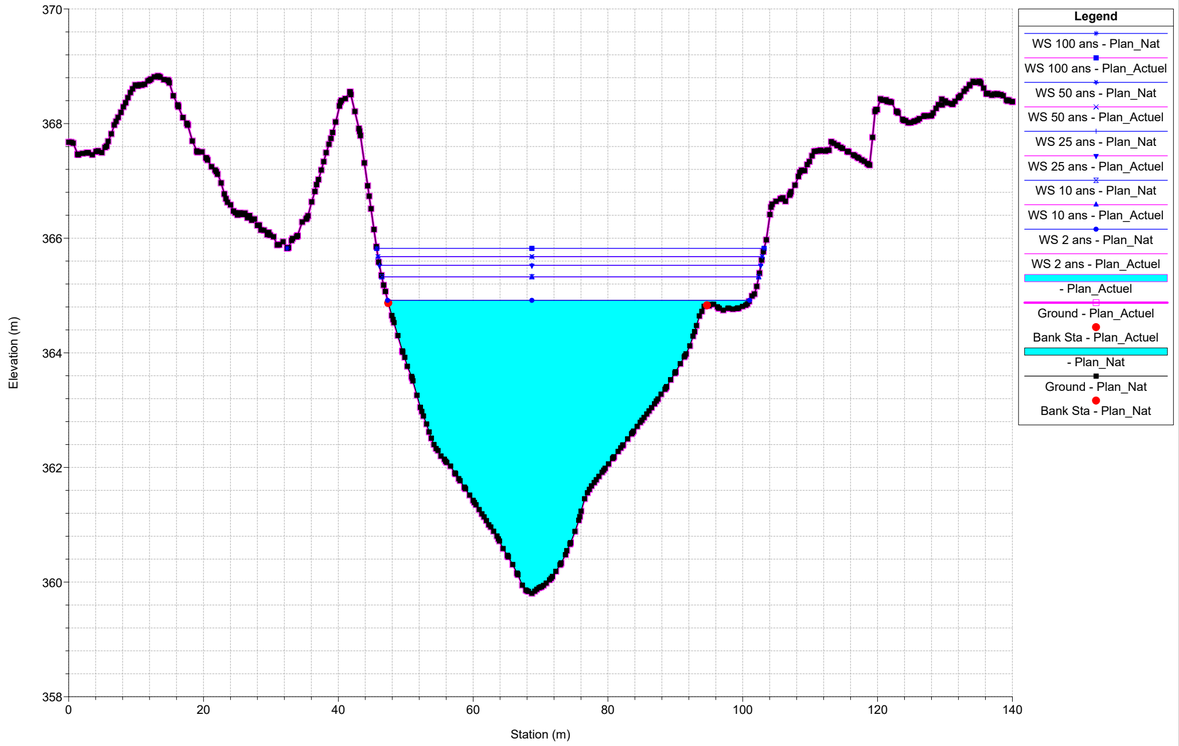
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 322



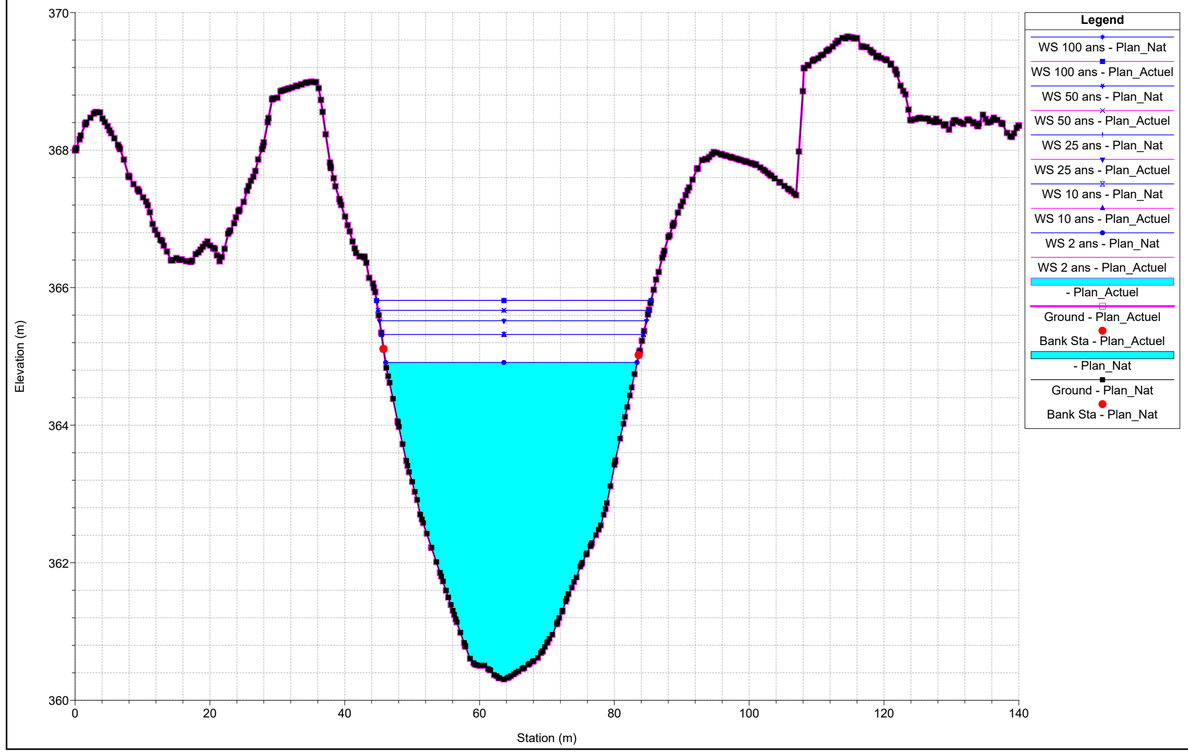
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 321



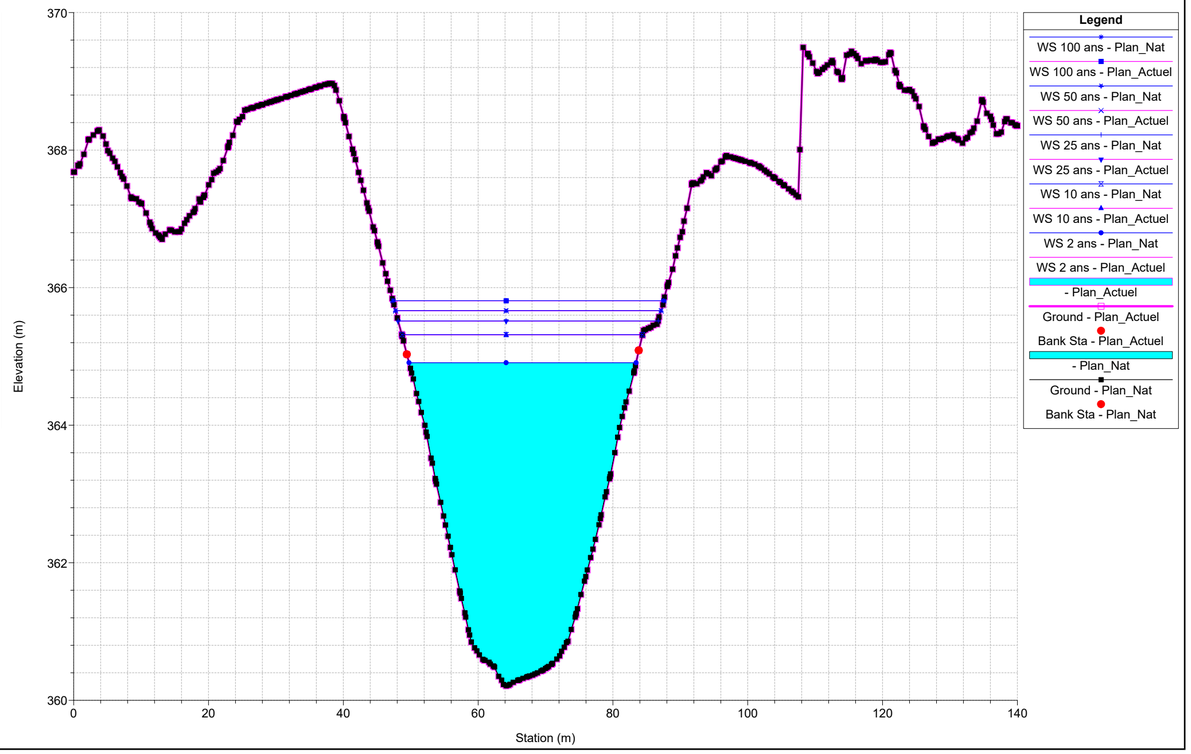
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 316



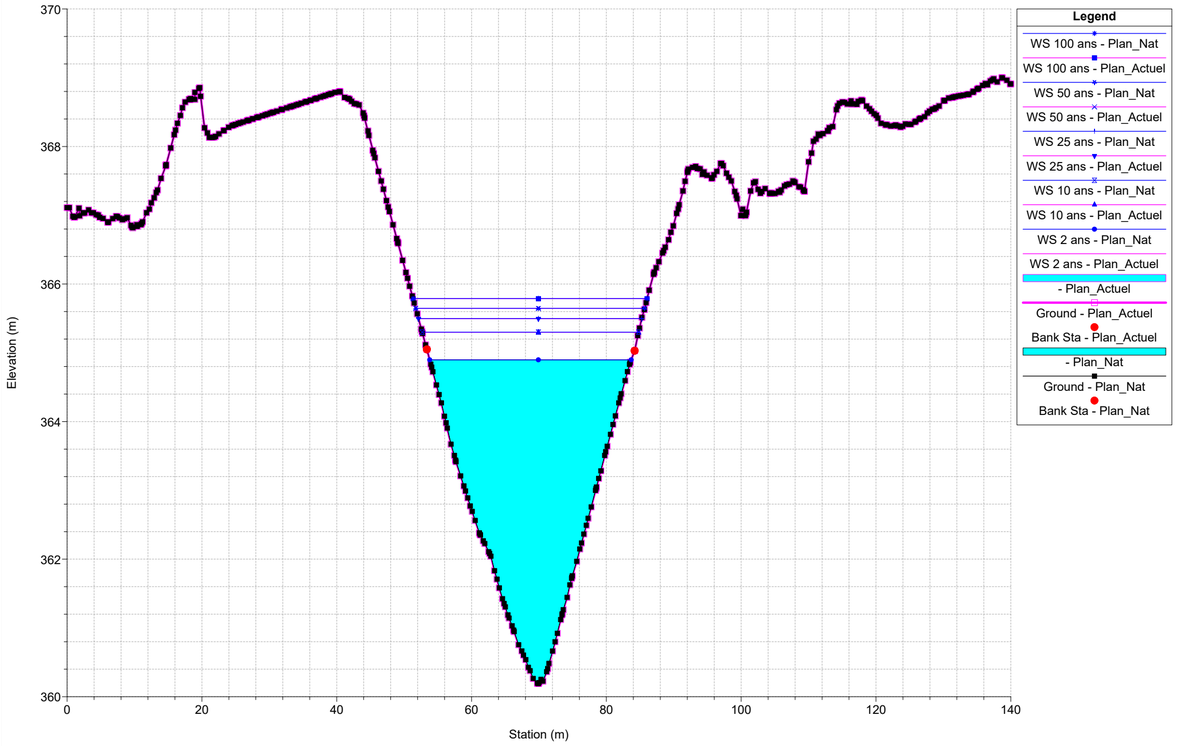
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 301



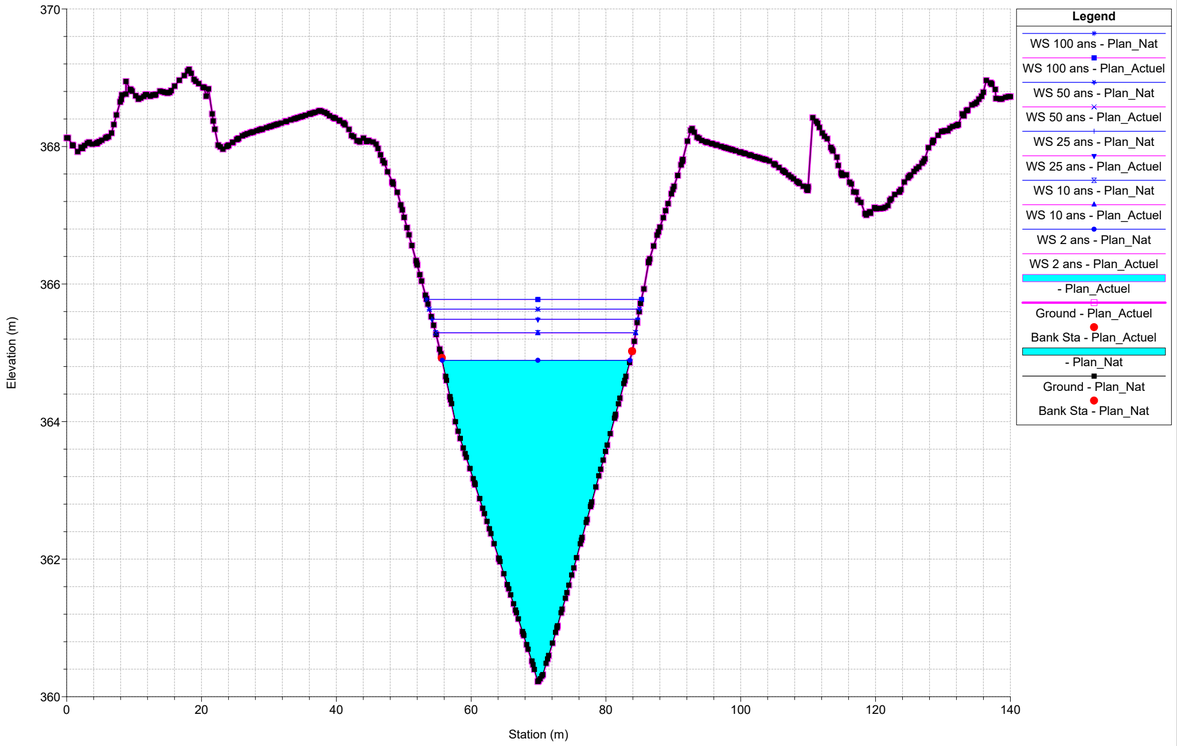
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 296



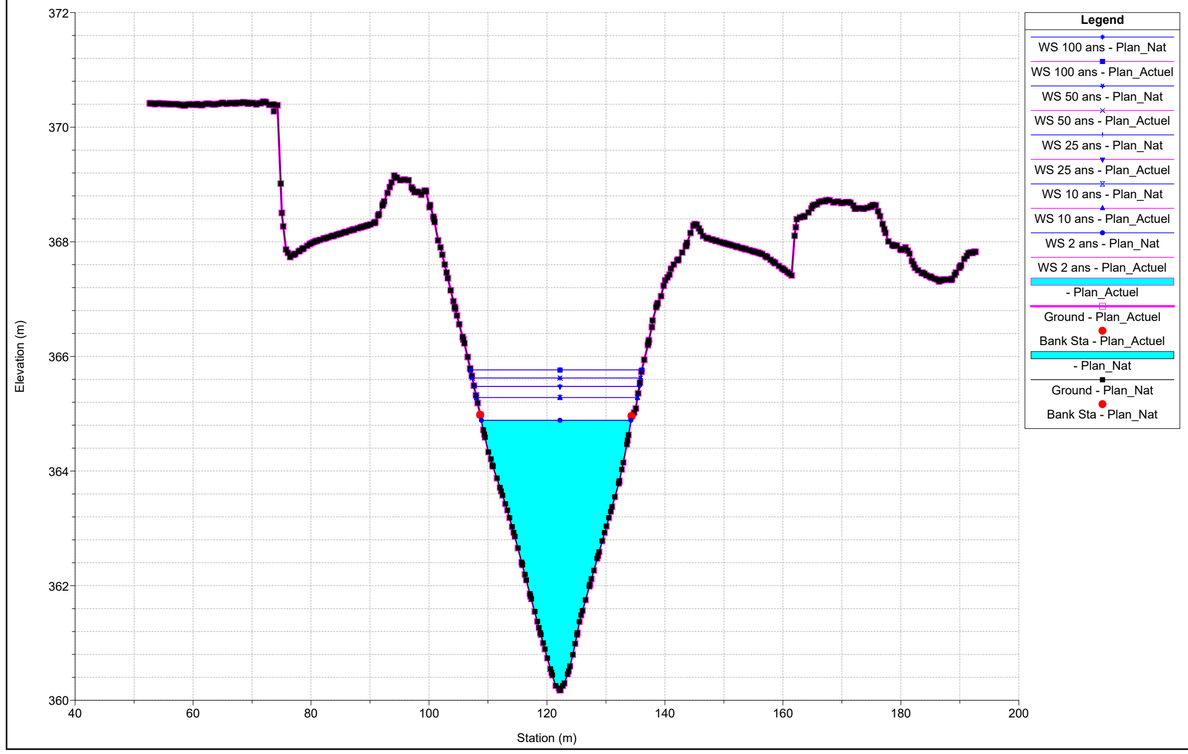
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 289



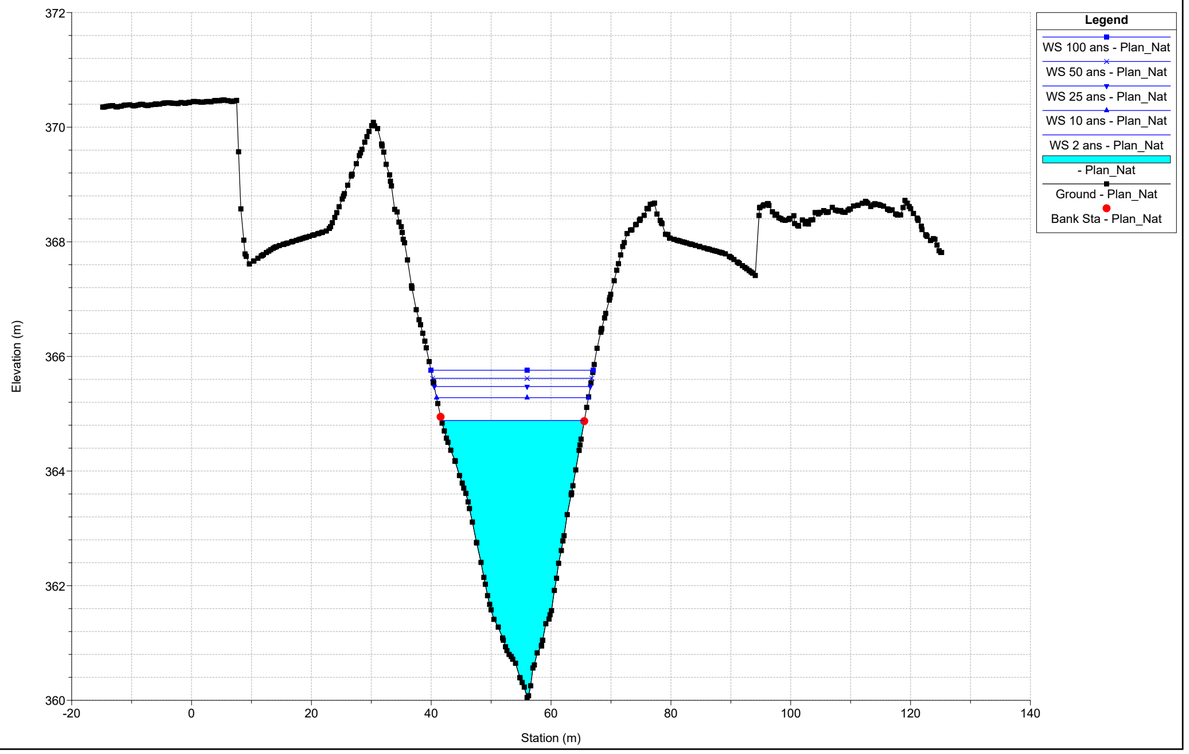
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 282



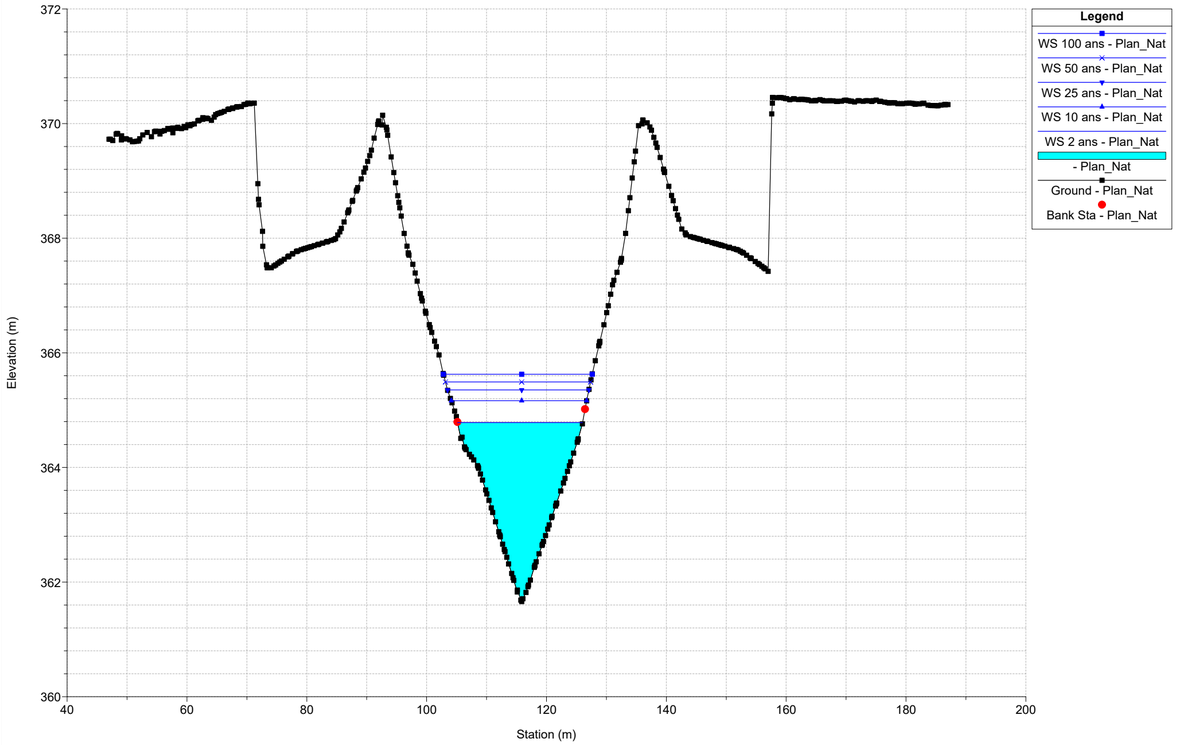
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 275



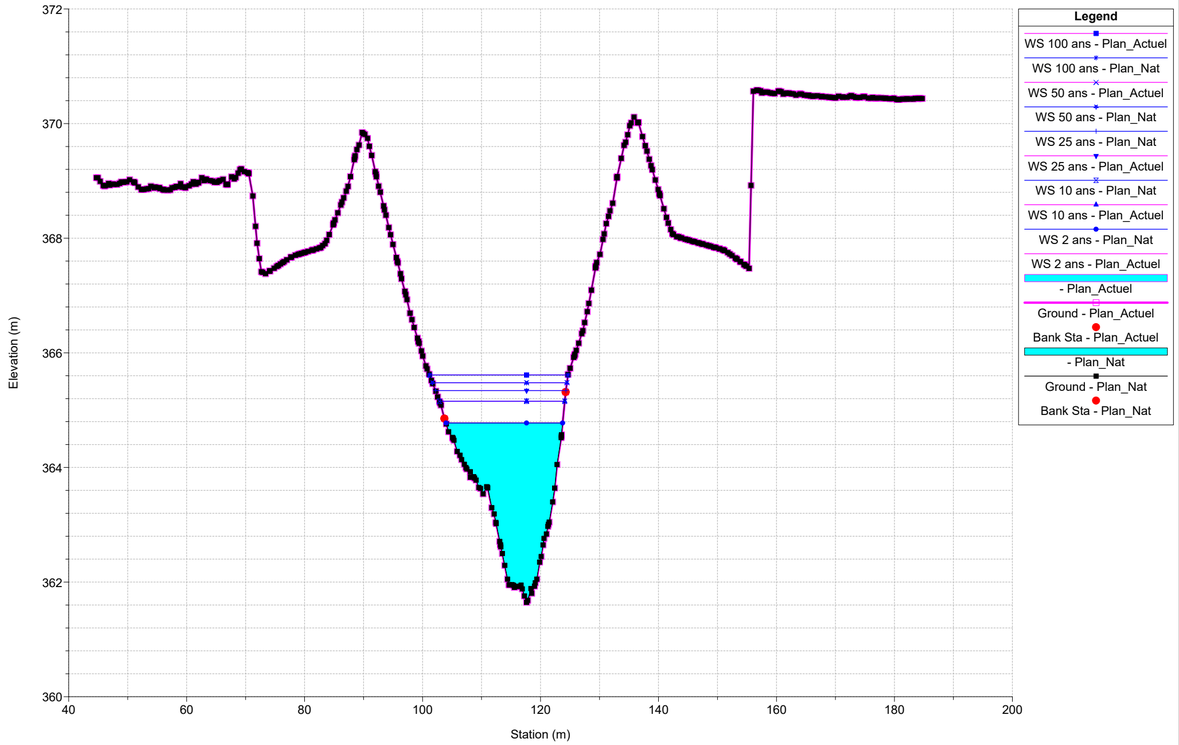
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 270



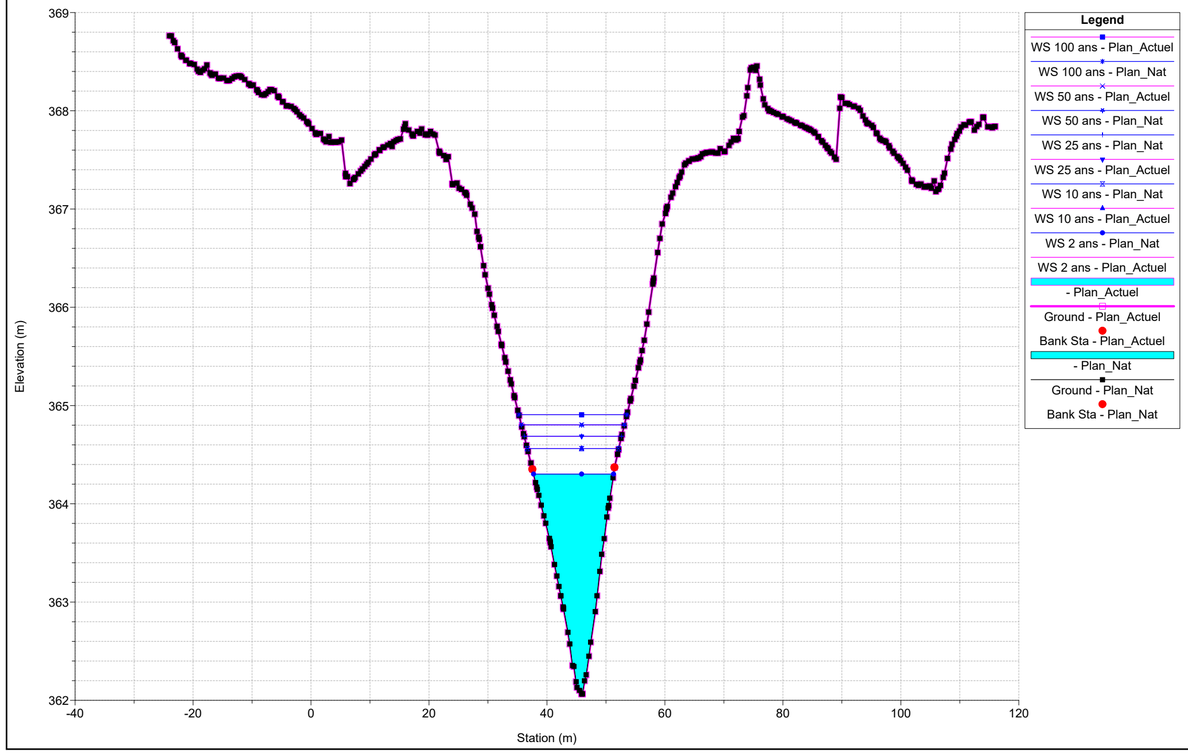
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 260



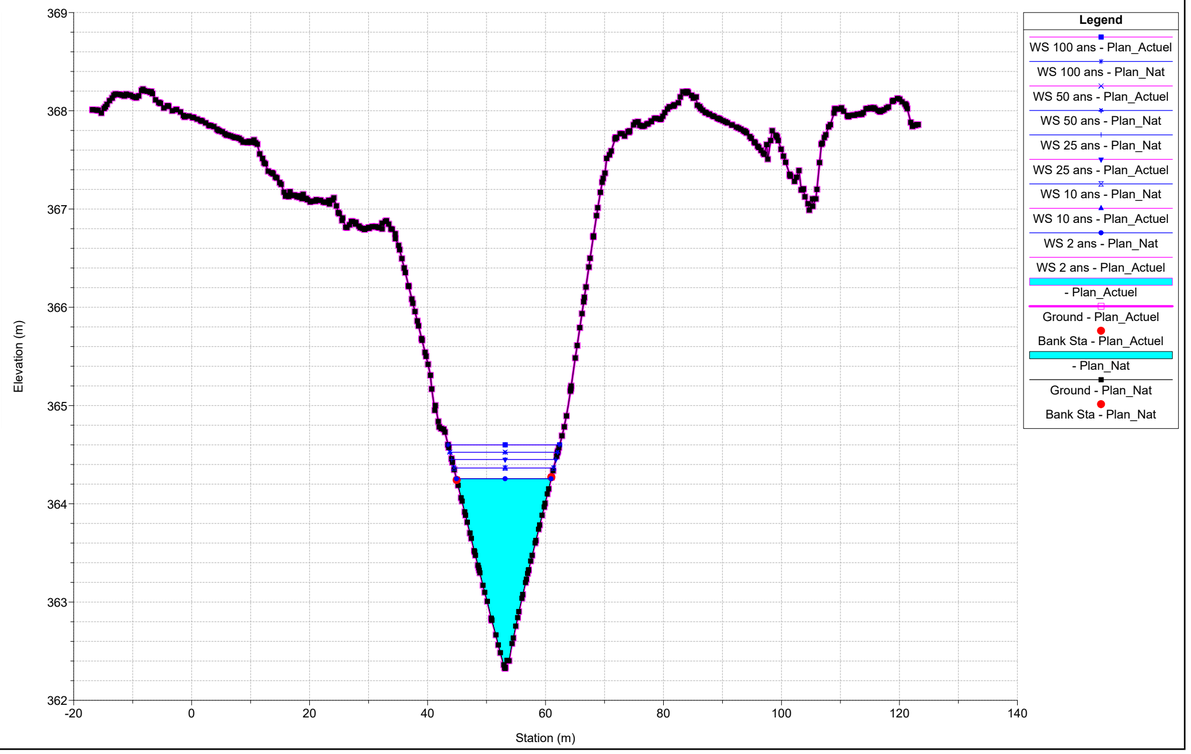
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 255



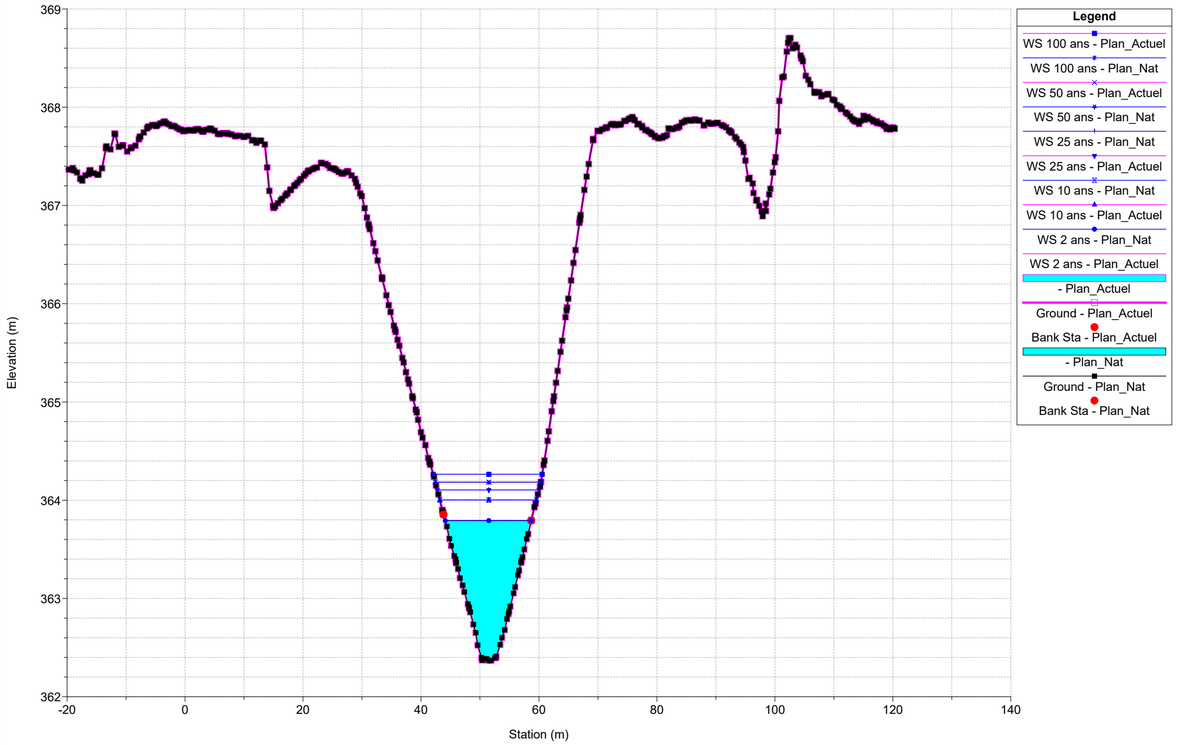
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 250



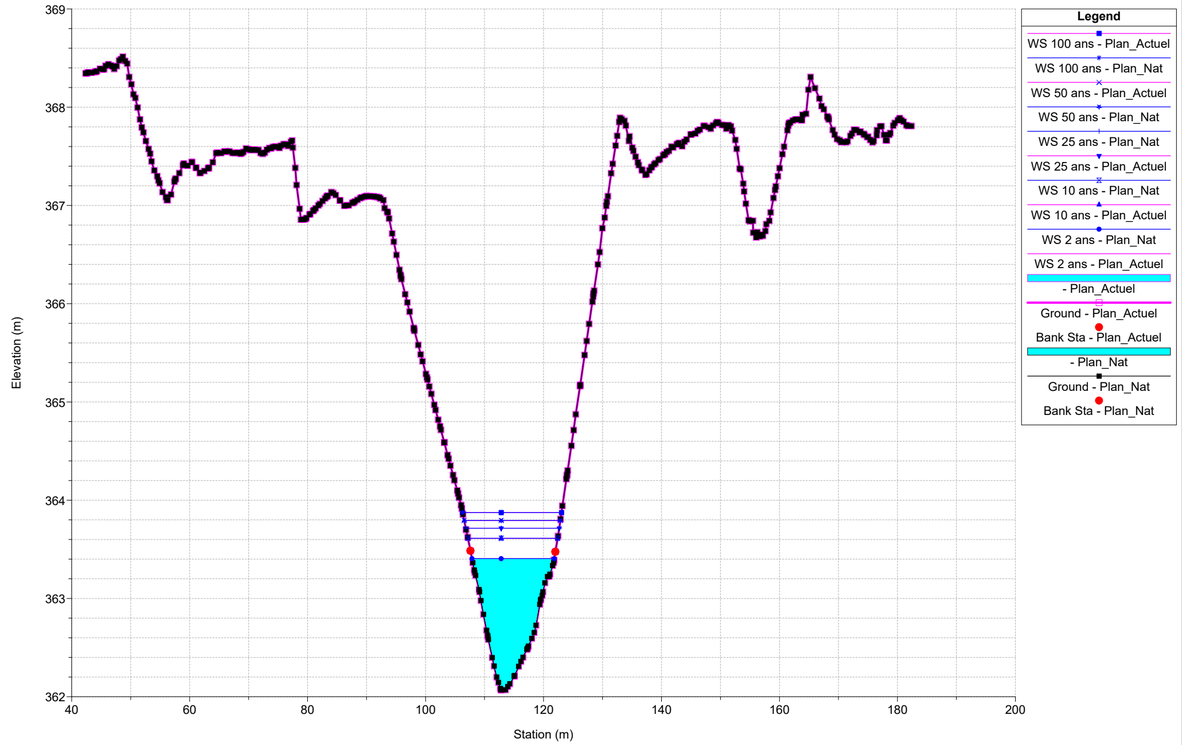
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 245



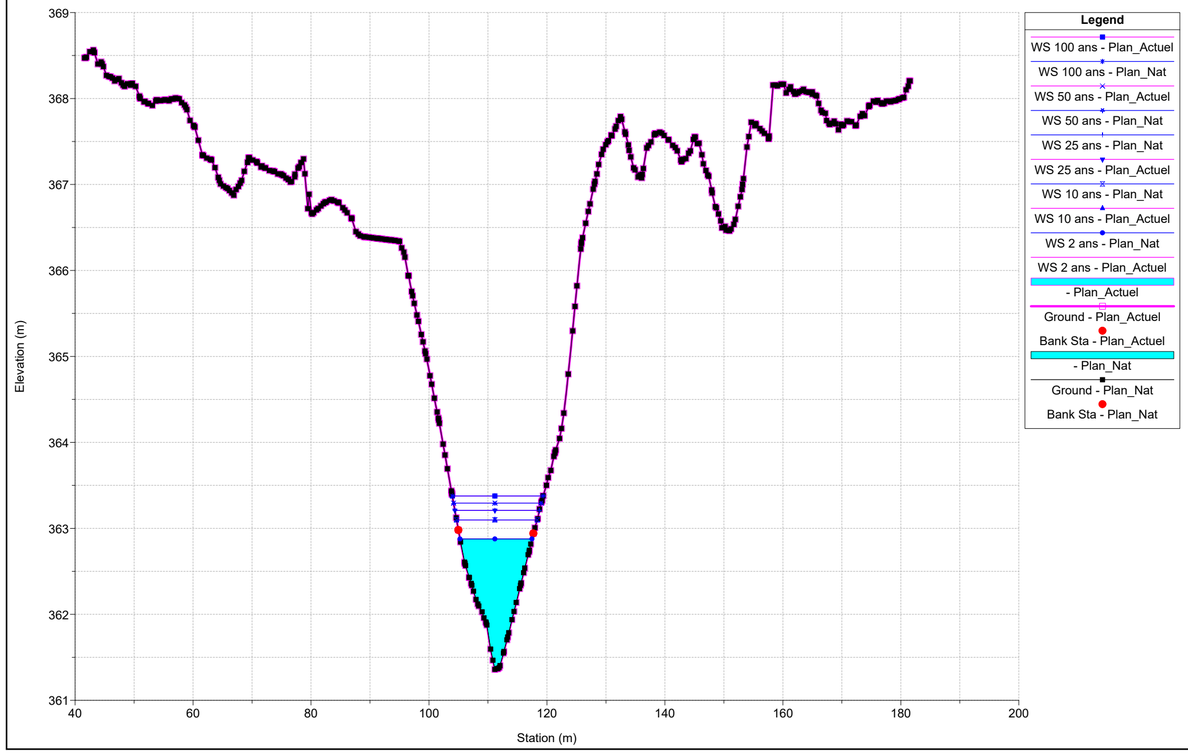
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 240



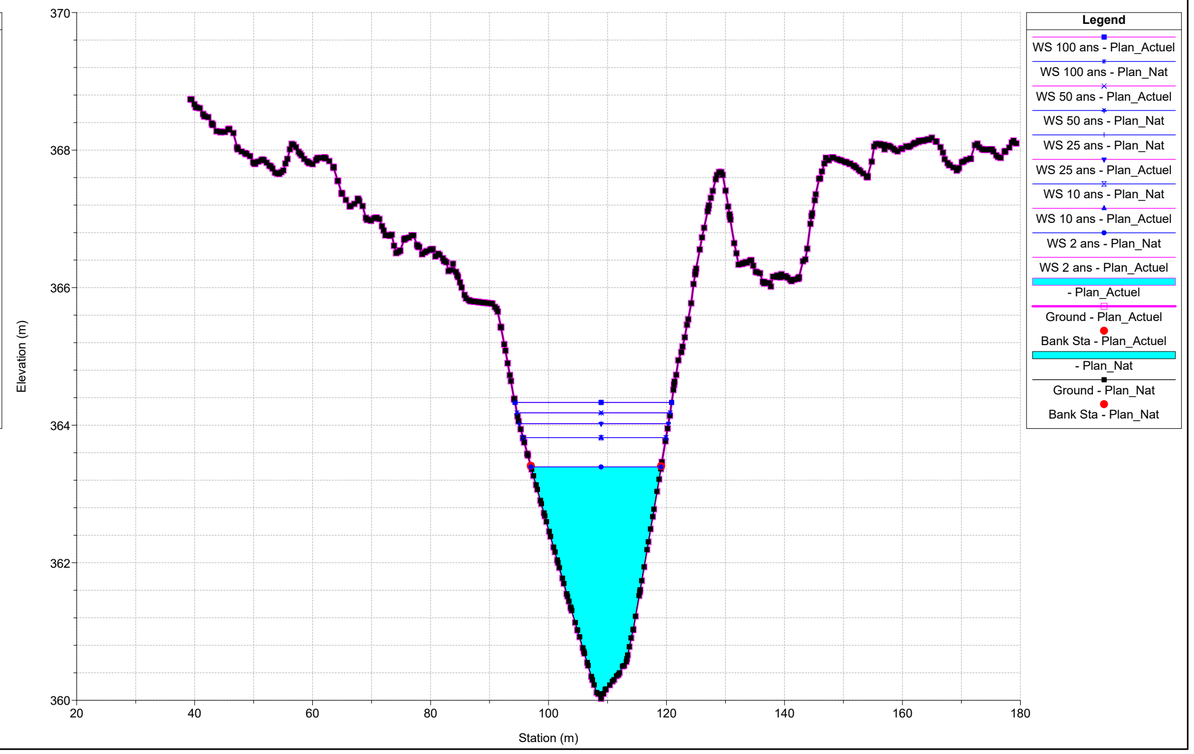
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 235



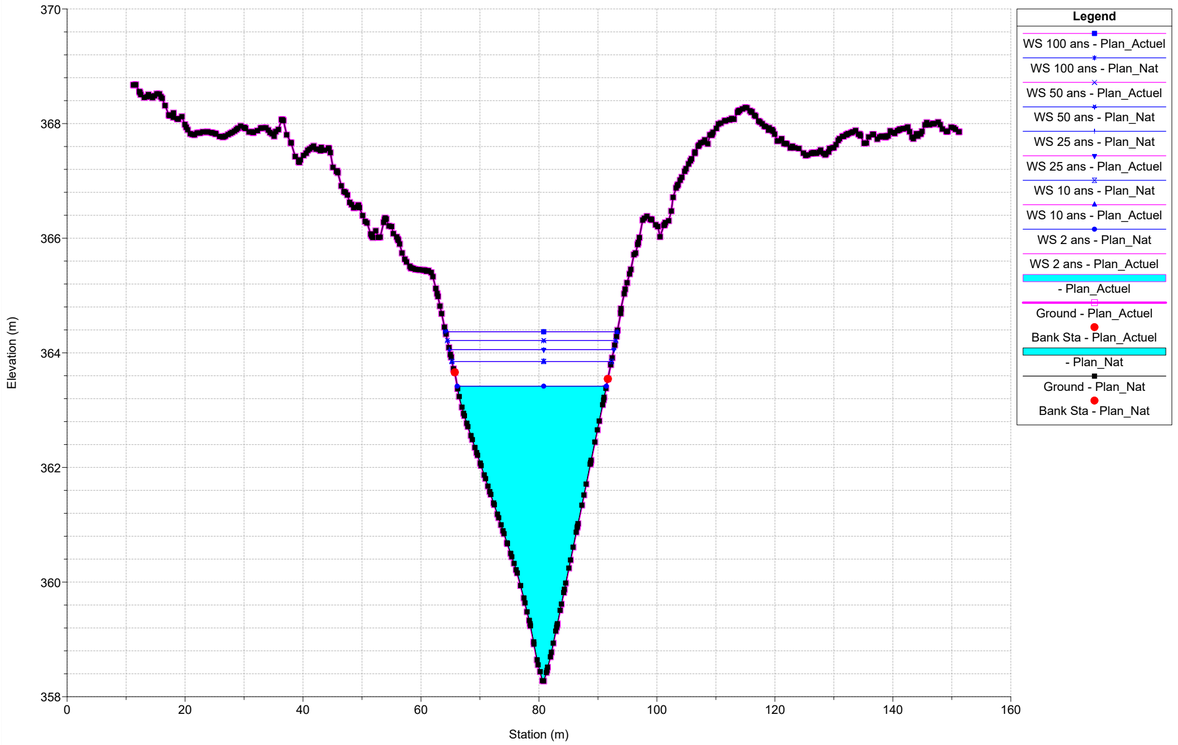
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 225



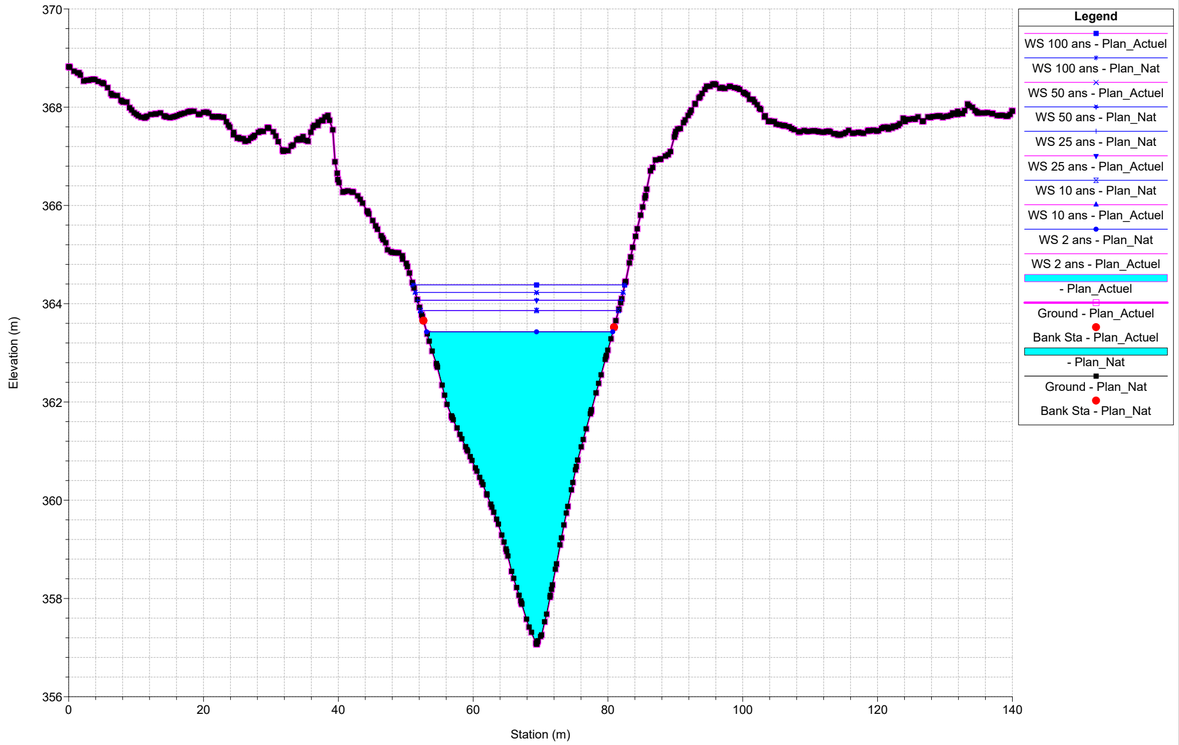
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 220



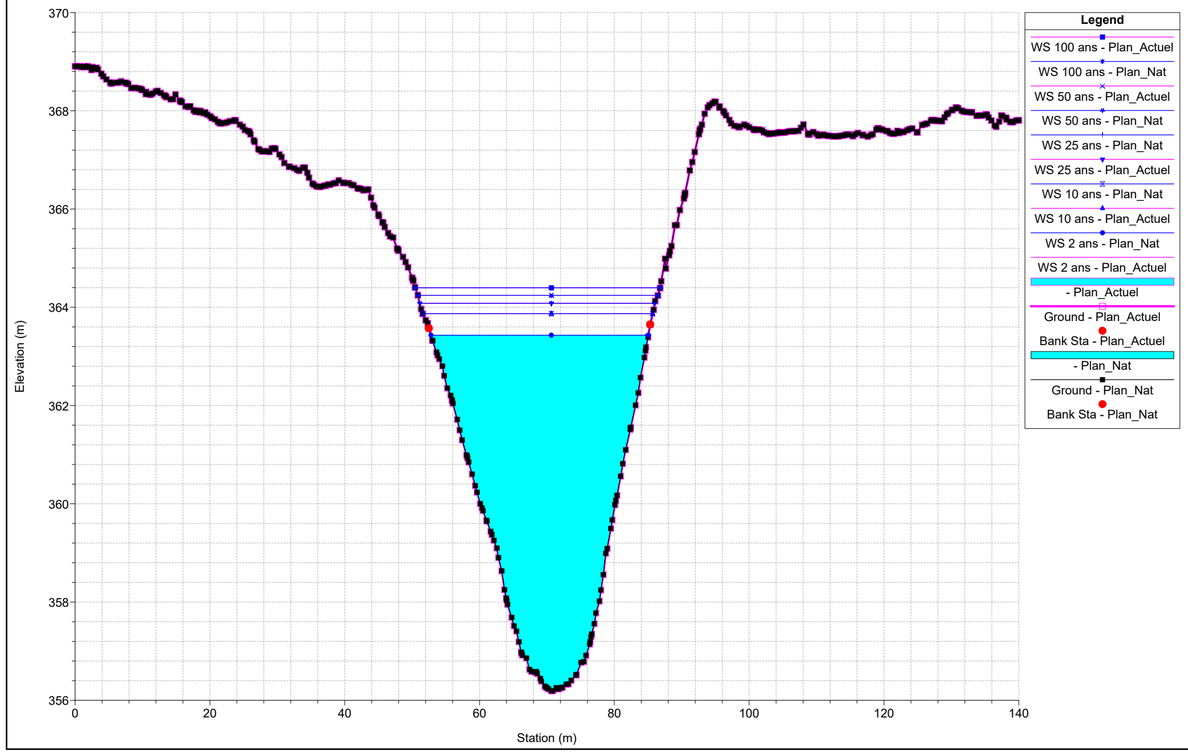
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 215



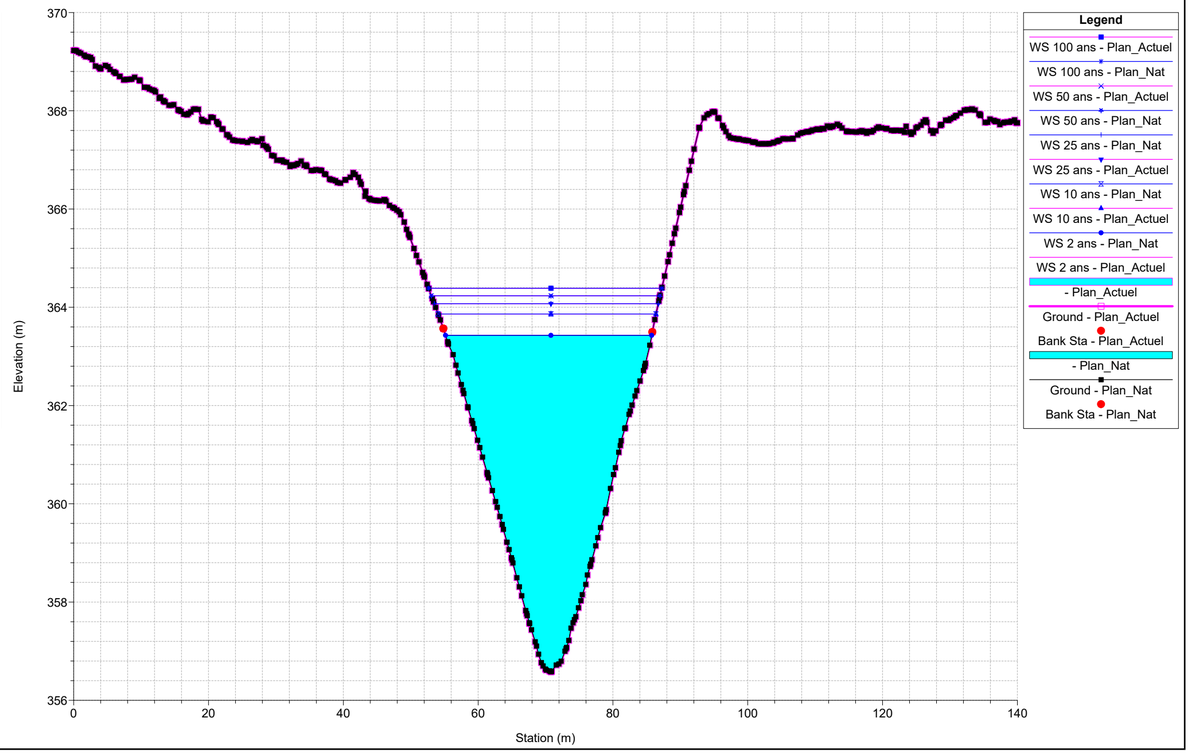
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 213



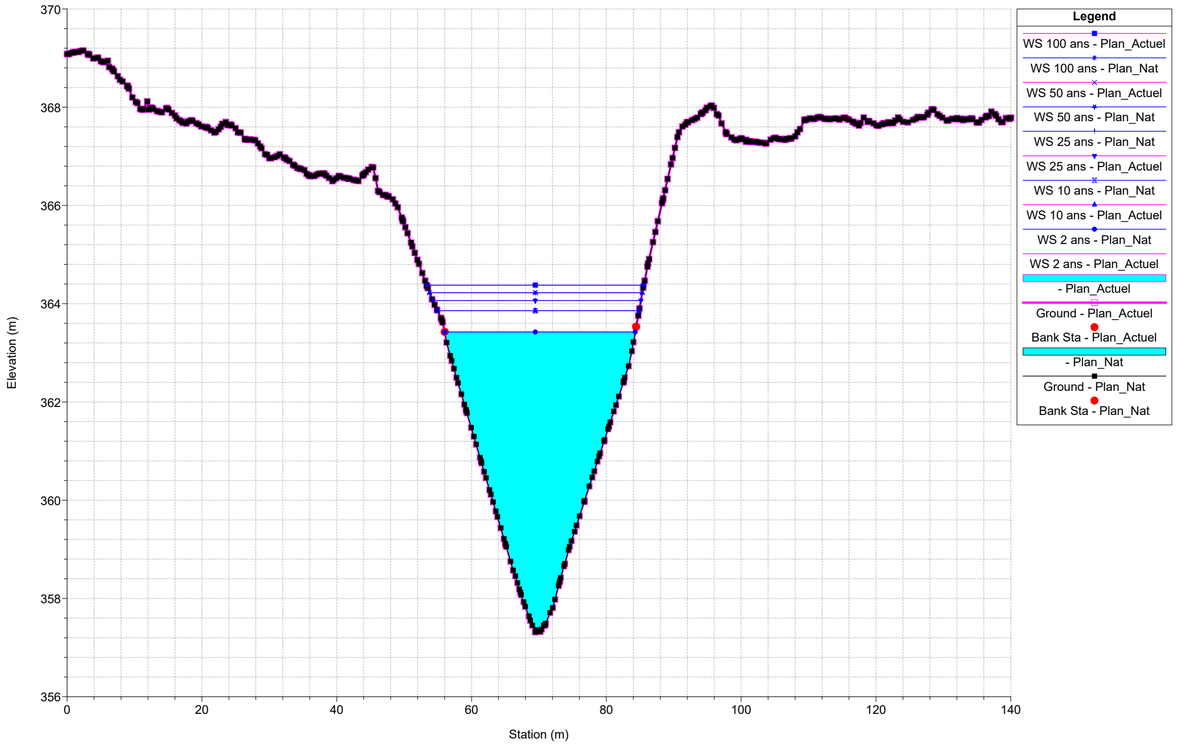
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 206



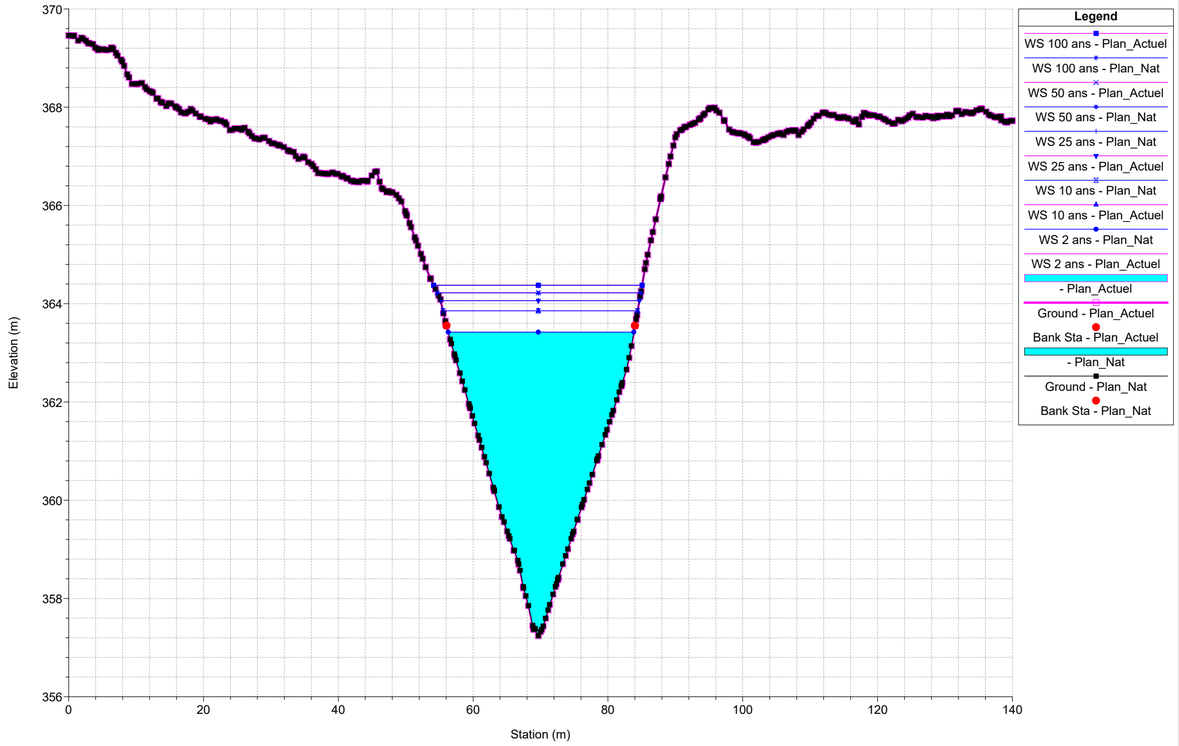
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 201



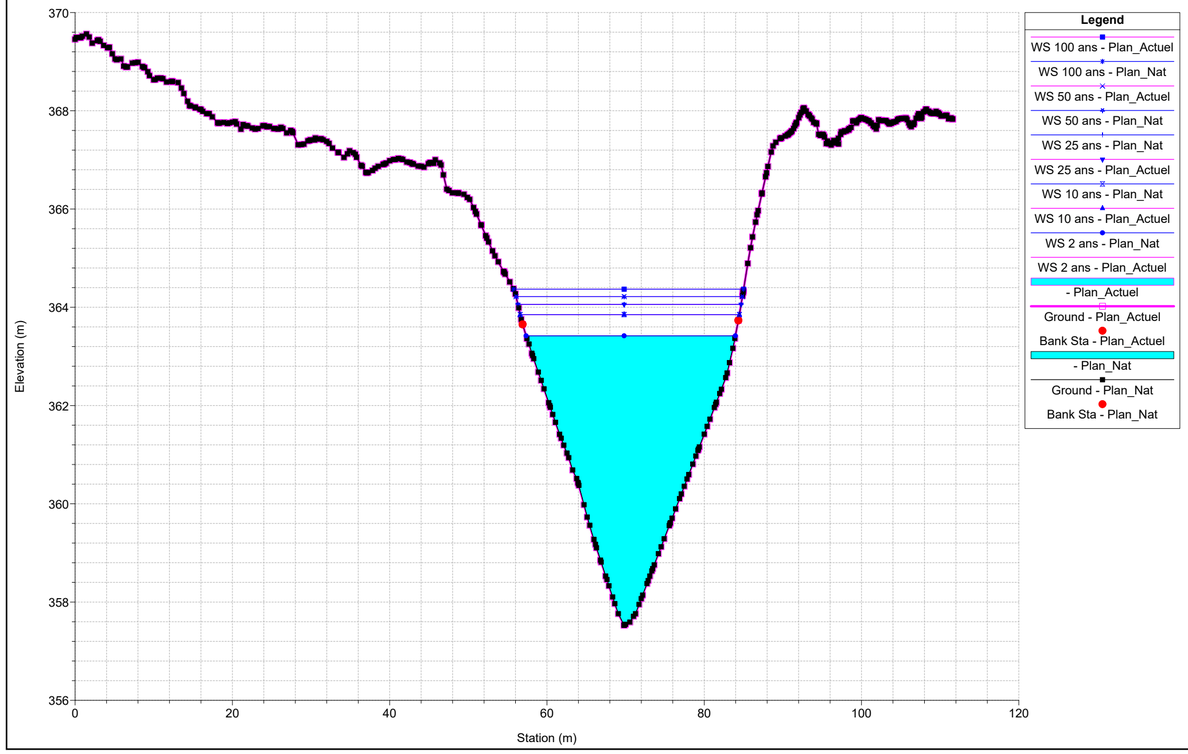
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 195



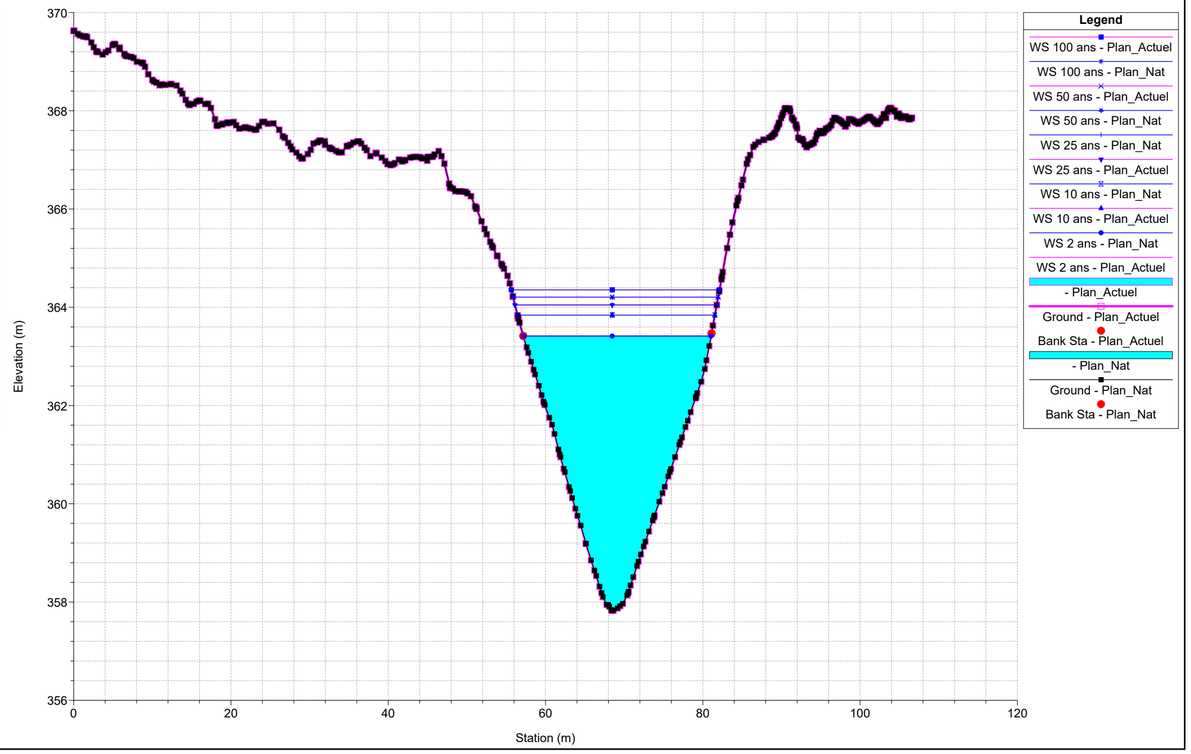
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 193



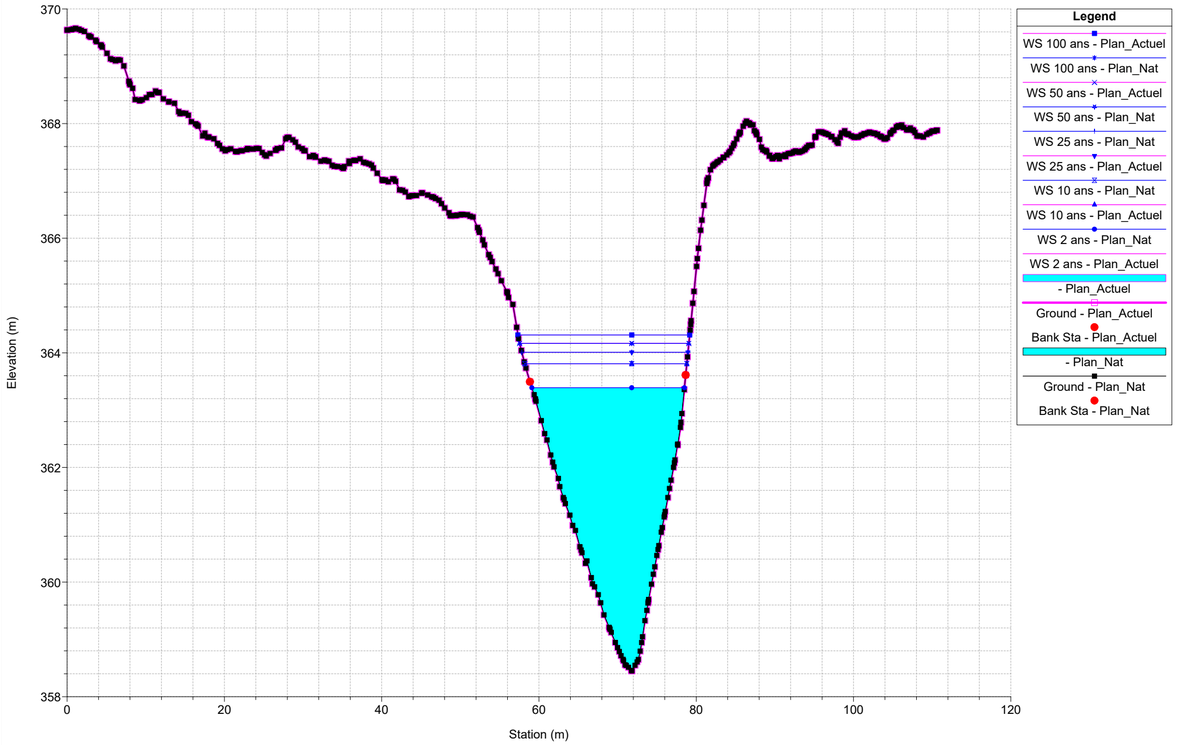
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 190



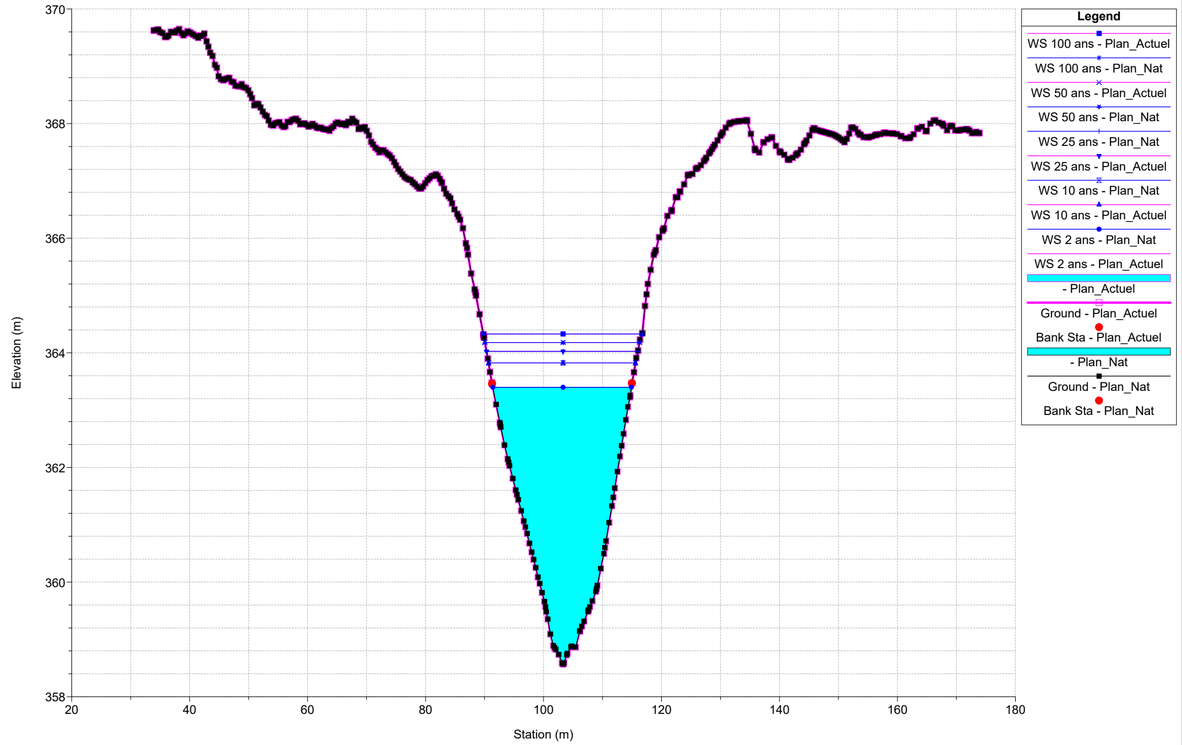
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 188



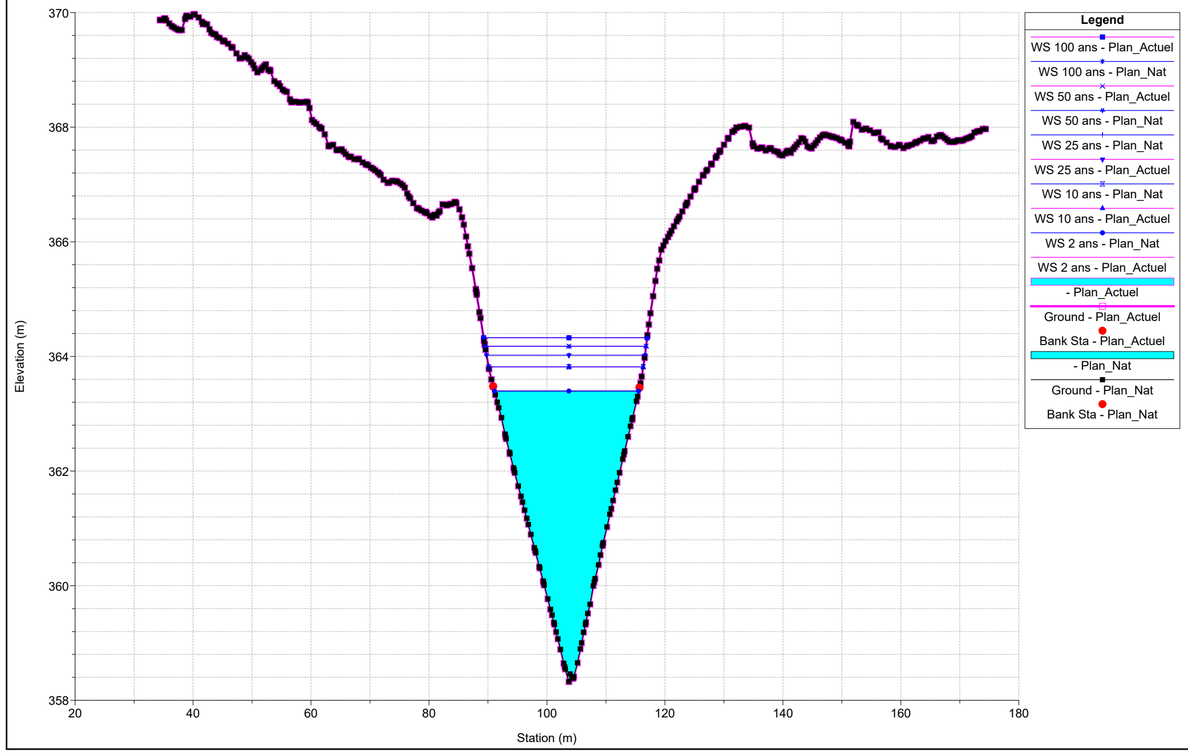
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 186



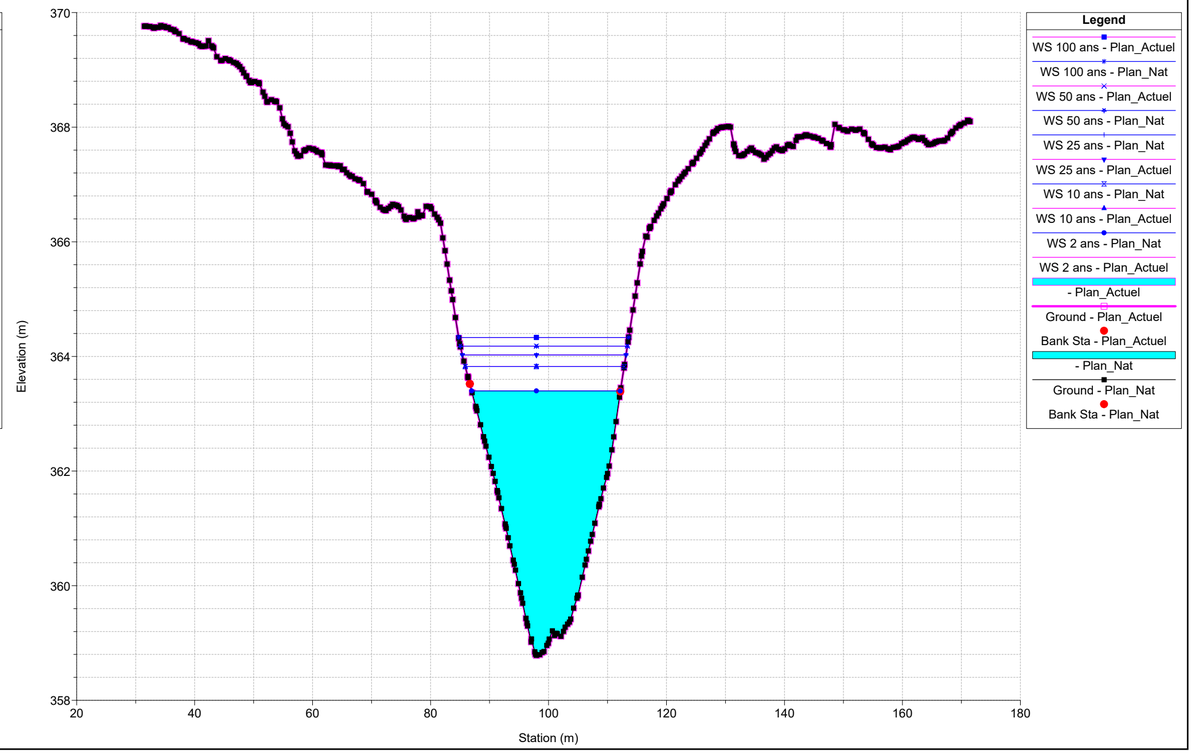
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 175



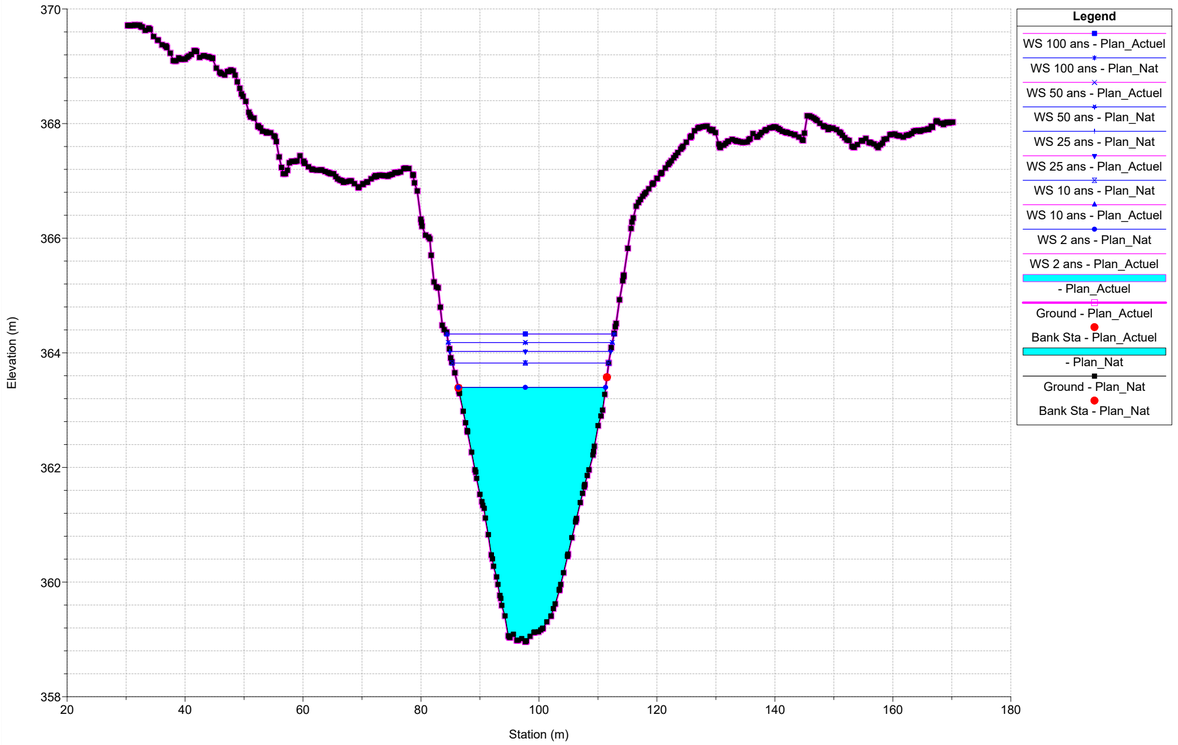
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 170



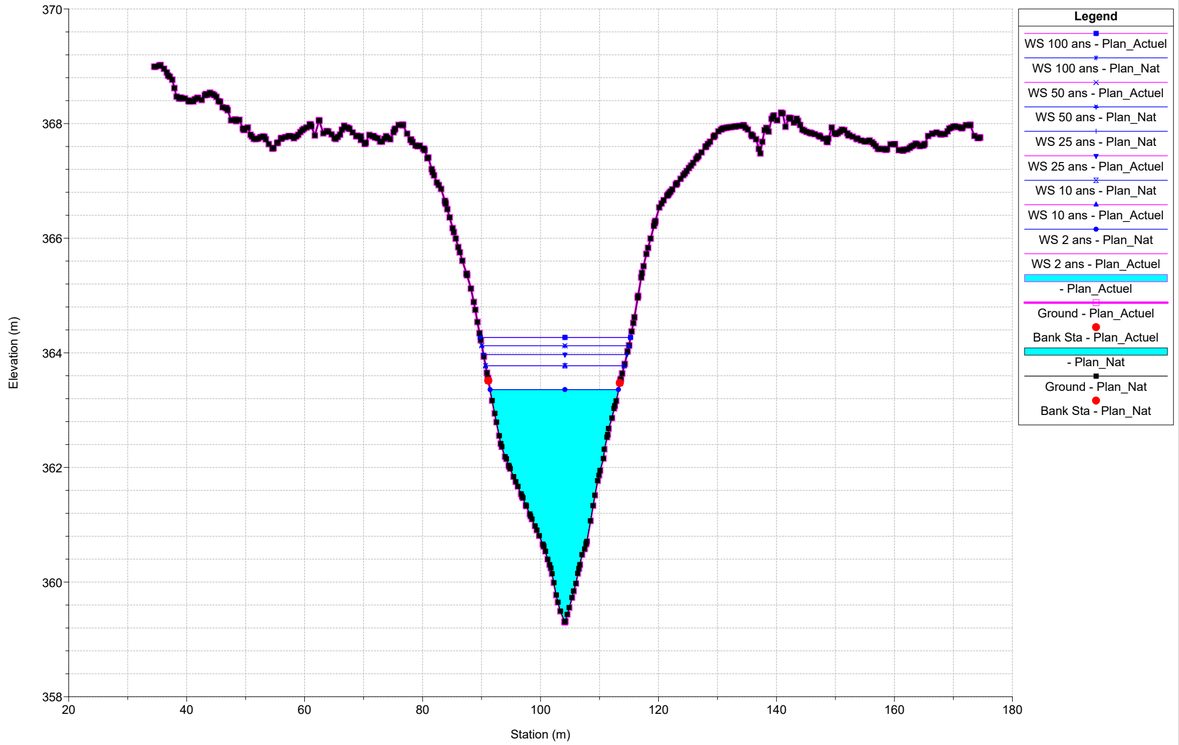
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 165



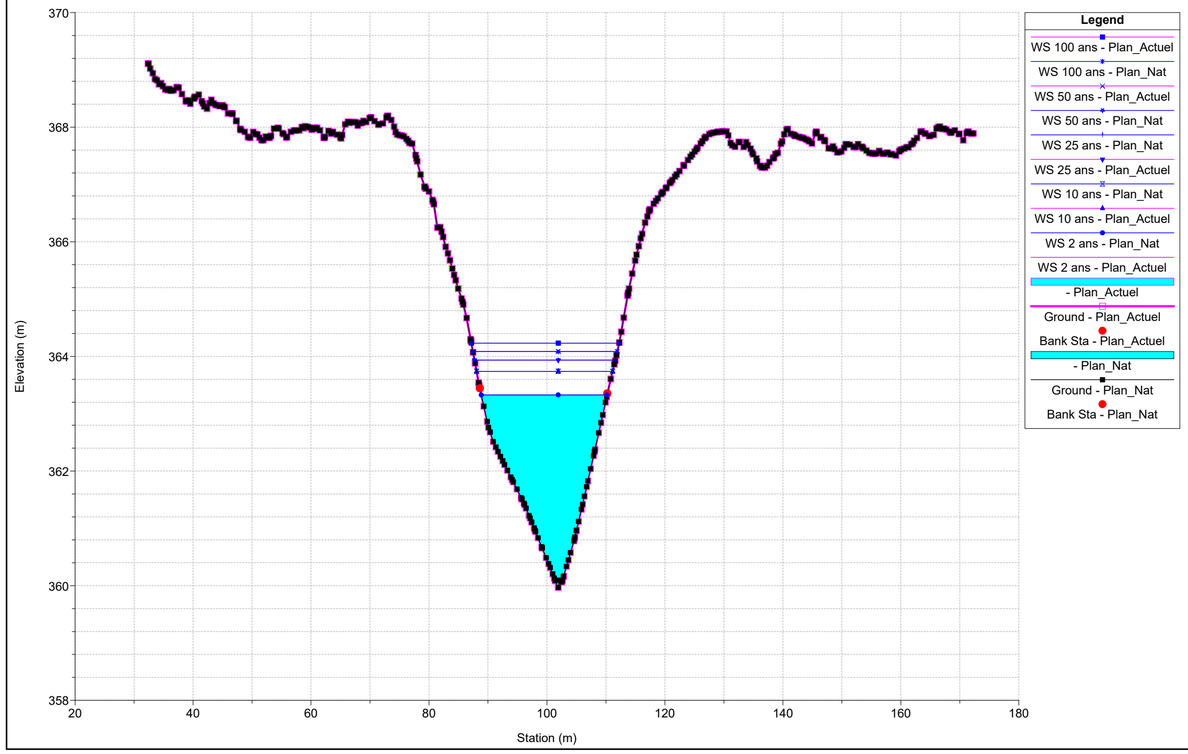
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 160



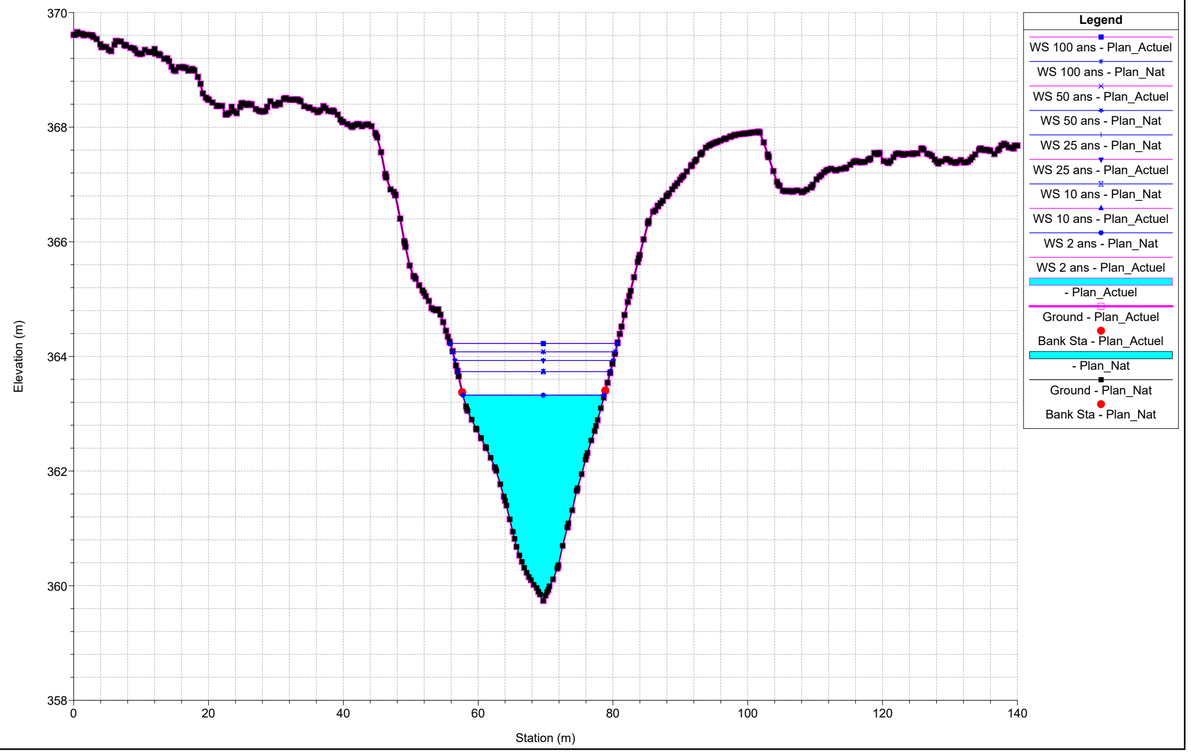
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 155



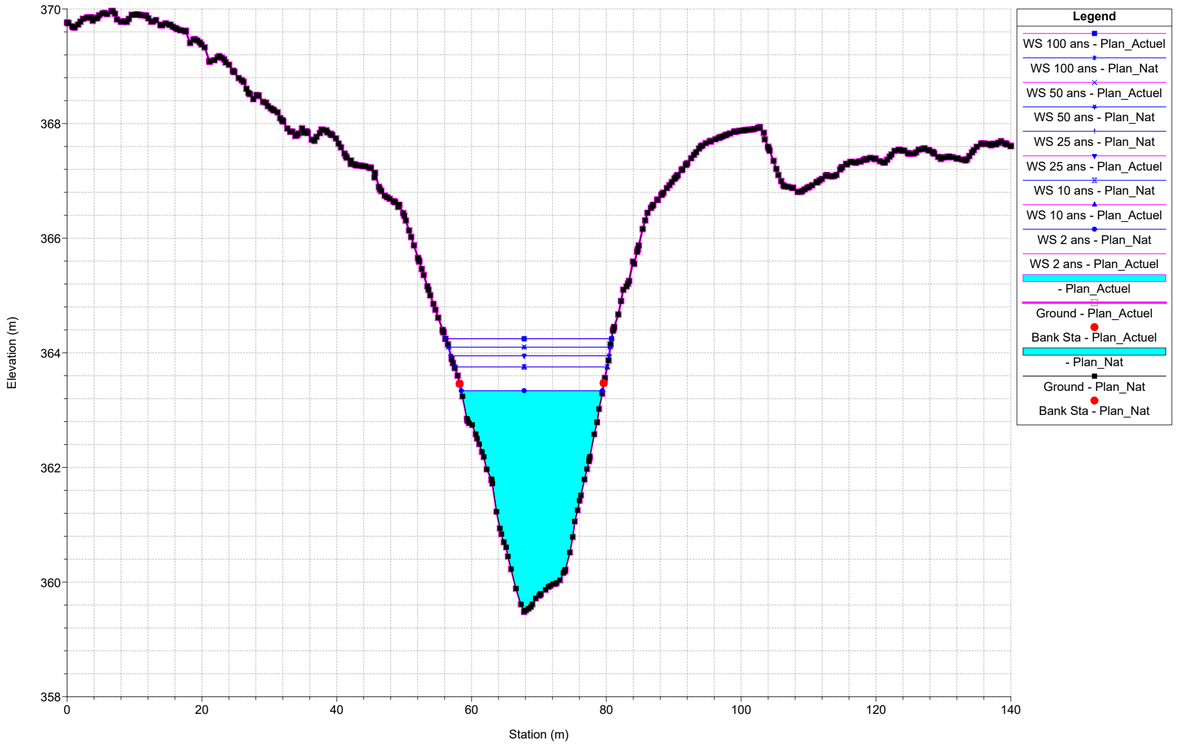
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 150



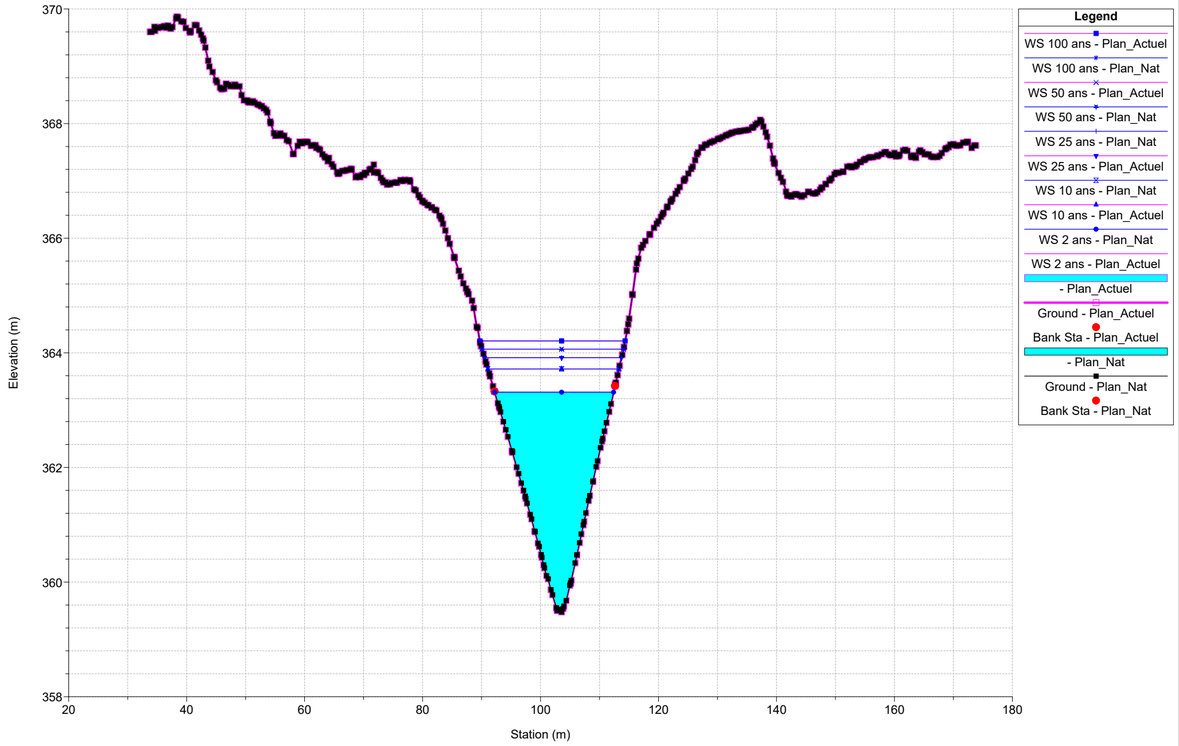
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 142



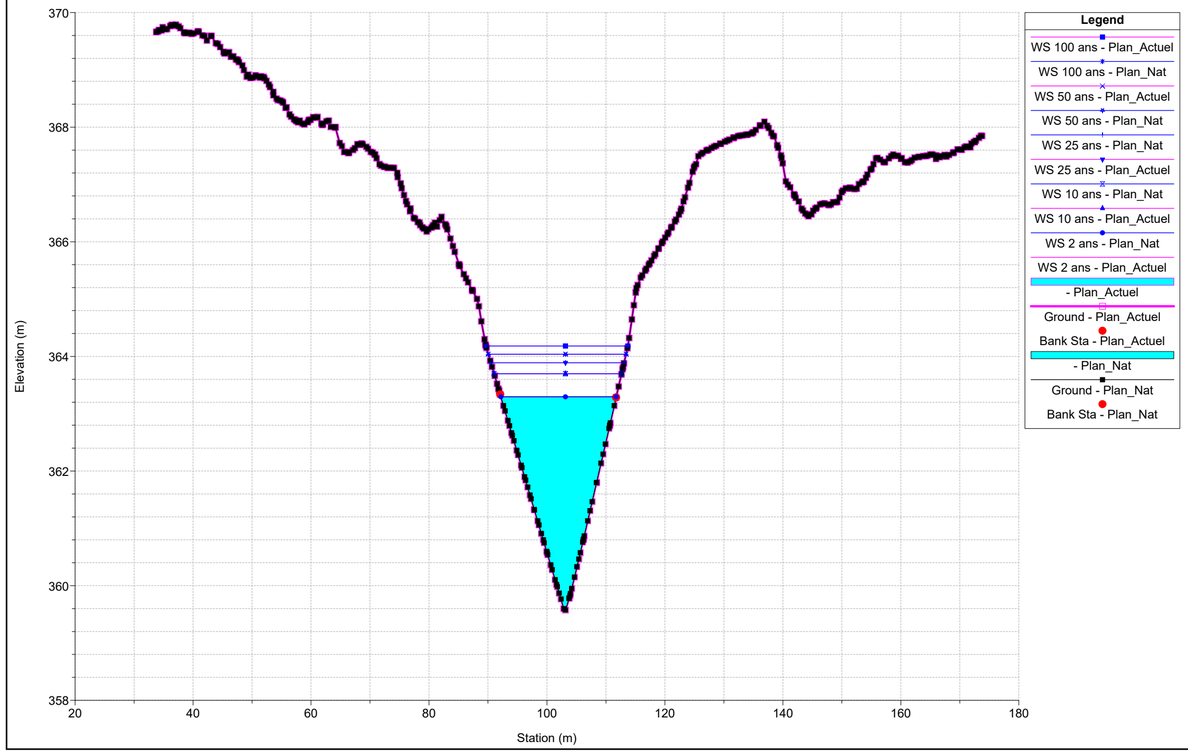
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 136



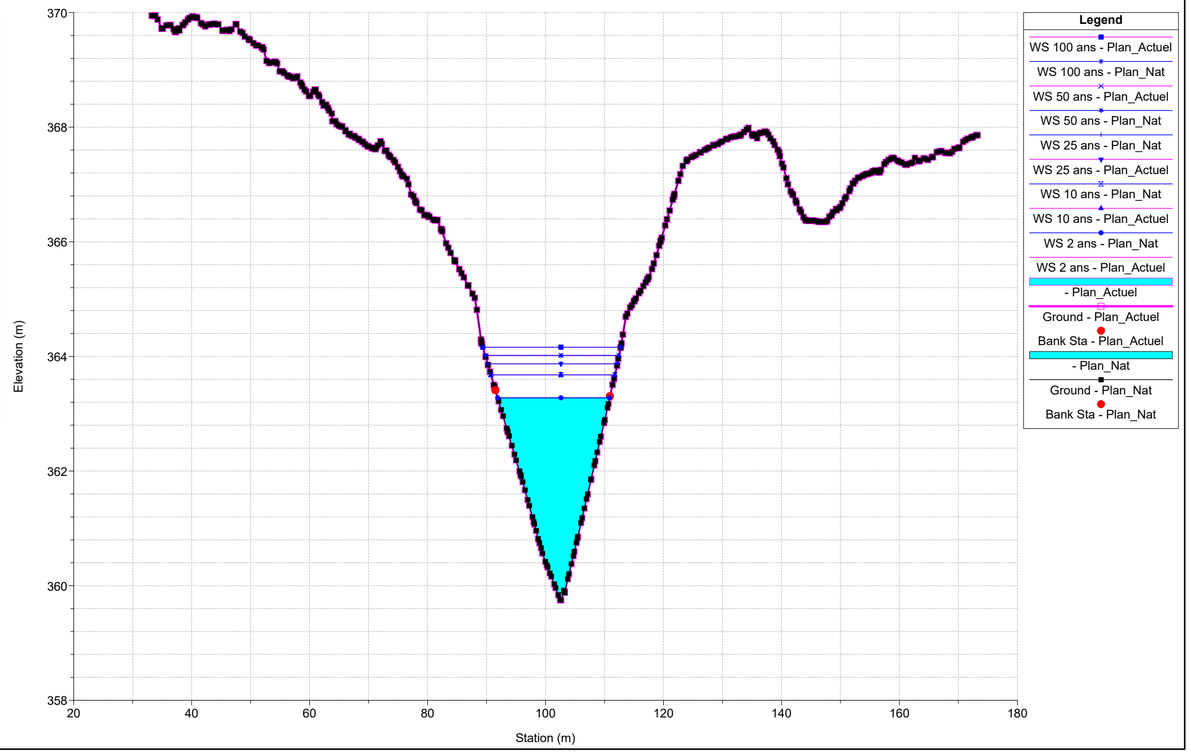
HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 130



HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 125

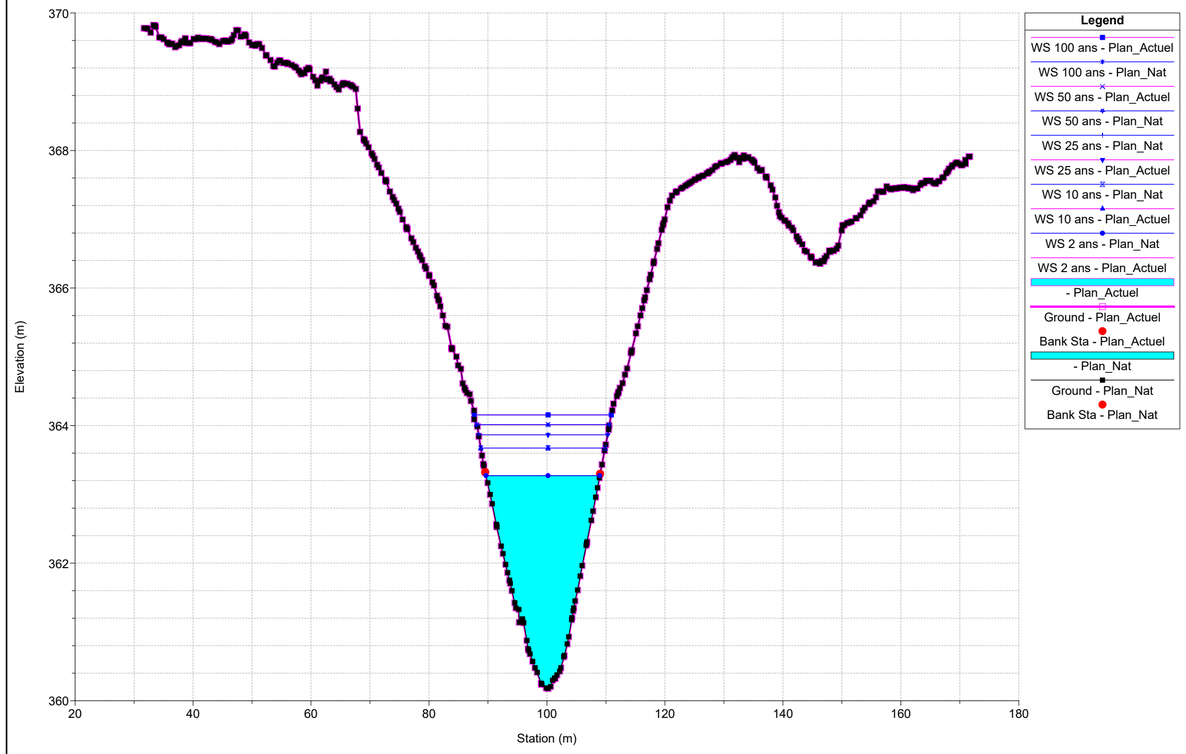


HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel
RS = 120



HEC-RAS Model Plan: 1) Plan_Nat 2) Plan_Actuel

RS = 115



ANNEXE 6

Tableaux des résultats de la modélisation hydraulique

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	415	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.55	364.91	361.89	364.93	0.000143	0.68	72.29	26.73	0.13
KM19	415	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.55	364.91	361.88	364.93	0.000144	0.68	72.18	26.72	0.13
KM19	415	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.55	365.14	362.10	365.17	0.000163	0.76	78.55	27.92	0.14
KM19	415	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.55	365.13	362.10	365.16	0.000164	0.76	78.44	27.90	0.14
KM19	415	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.55	365.32	362.26	365.35	0.000176	0.82	83.60	28.77	0.15
KM19	415	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.55	365.31	362.26	365.35	0.000177	0.83	83.49	28.75	0.15
KM19	415	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.55	365.48	362.39	365.52	0.000187	0.88	88.28	29.51	0.16
KM19	415	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.55	365.47	362.39	365.51	0.000188	0.88	88.18	29.50	0.16
KM19	415	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.55	365.52	362.42	365.56	0.000189	0.89	89.42	29.70	0.16
KM19	415	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.55	365.51	362.41	365.55	0.000190	0.89	89.32	29.69	0.16
KM19	415	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.55	365.67	362.53	365.71	0.000199	0.94	93.93	30.64	0.16
KM19	415	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.55	365.66	362.52	365.71	0.000200	0.94	93.84	30.62	0.16
KM19	415	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.55	365.81	362.63	365.86	0.000208	0.99	98.42	31.85	0.17
KM19	415	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.55	365.81	362.64	365.86	0.000209	0.99	98.33	31.81	0.17
KM19	410	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.69	364.91		364.93	0.000152	0.69	71.88	28.11	0.14
KM19	410	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.69	364.90		364.93	0.000152	0.69	71.76	28.09	0.14
KM19	410	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.69	365.14		365.17	0.000168	0.76	78.44	29.15	0.15
KM19	410	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.69	365.13		365.16	0.000169	0.76	78.32	29.13	0.15
KM19	410	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.69	365.32		365.35	0.000180	0.82	83.72	30.07	0.15
KM19	410	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.69	365.31		365.35	0.000181	0.82	83.61	30.05	0.15
KM19	410	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.69	365.48		365.52	0.000190	0.88	88.63	30.97	0.16
KM19	410	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.69	365.47		365.51	0.000191	0.88	88.52	30.95	0.16
KM19	410	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.69	365.51		365.56	0.000192	0.89	89.82	31.19	0.16
KM19	410	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.69	365.51		365.55	0.000193	0.89	89.72	31.17	0.16
KM19	410	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.69	365.66		365.71	0.000201	0.94	94.56	32.13	0.16
KM19	410	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.69	365.66		365.71	0.000201	0.94	94.46	32.11	0.17
KM19	410	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.69	365.81		365.86	0.000209	0.98	99.25	33.12	0.17
KM19	410	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.69	365.81		365.86	0.000209	0.98	99.17	33.09	0.17
KM19	405	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.06	364.91		364.93	0.000115	0.62	79.14	29.39	0.12
KM19	405	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.06	364.91		364.93	0.000115	0.63	79.02	29.37	0.12
KM19	405	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.06	365.14		365.17	0.000129	0.70	86.06	30.75	0.13
KM19	405	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.06	365.14		365.16	0.000129	0.70	85.93	30.73	0.13
KM19	405	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.06	365.32		365.35	0.000139	0.75	91.64	31.81	0.14
KM19	405	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.06	365.32		365.34	0.000140	0.75	91.53	31.79	0.14
KM19	405	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.06	365.48		365.51	0.000148	0.80	96.85	32.77	0.14
KM19	405	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.06	365.48		365.51	0.000148	0.80	96.73	32.75	0.14
KM19	405	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.06	365.52		365.55	0.000149	0.81	98.11	33.00	0.14
KM19	405	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.06	365.52		365.55	0.000150	0.82	98.00	32.98	0.14
KM19	405	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.06	365.67		365.71	0.000157	0.86	103.14	33.99	0.15
KM19	405	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.06	365.67		365.70	0.000158	0.86	103.03	33.96	0.15
KM19	405	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.06	365.81		365.85	0.000165	0.90	108.10	34.92	0.15
KM19	405	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.06	365.81		365.85	0.000165	0.91	108.01	34.90	0.15
KM19	400	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.52	364.91		364.93	0.000096	0.58	85.39	31.33	0.11
KM19	400	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.52	364.91		364.92	0.000096	0.58	85.26	31.31	0.11
KM19	400	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.52	365.14		365.16	0.000107	0.65	92.77	32.71	0.12
KM19	400	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.52	365.14		365.16	0.000108	0.65	92.63	32.68	0.12
KM19	400	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.52	365.32		365.35	0.000116	0.70	98.72	33.78	0.13
KM19	400	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.52	365.32		365.34	0.000117	0.70	98.59	33.76	0.13
KM19	400	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.52	365.48		365.51	0.000124	0.75	104.25	34.75	0.13
KM19	400	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.52	365.48		365.51	0.000124	0.75	104.13	34.73	0.13
KM19	400	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.52	365.52		365.55	0.000125	0.76	105.59	34.98	0.13
KM19	400	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.52	365.52		365.55	0.000126	0.76	105.48	34.97	0.13
KM19	400	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.52	365.67		365.70	0.000132	0.80	110.92	35.88	0.14
KM19	400	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.52	365.67		365.70	0.000133	0.80	110.81	35.86	0.14
KM19	400	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.52	365.82		365.85	0.000139	0.84	116.19	36.96	0.14
KM19	400	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.52	365.81		365.85	0.000139	0.84	116.10	36.95	0.14
KM19	395	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.78	364.91		364.93	0.000082	0.54	92.15	33.37	0.10
KM19	395	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.78	364.91		364.92	0.000082	0.54	92.01	33.35	0.10
KM19	395	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.78	365.14		365.16	0.000092	0.60	100.01	34.78	0.11
KM19	395	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.78	365.14		365.16	0.000093	0.60	99.87	34.75	0.11
KM19	395	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.78	365.32		365.34	0.000100	0.65	106.34	35.87	0.12
KM19	395	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.78	365.32		365.34	0.000101	0.65	106.21	35.84	0.12
KM19	395	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.78	365.48		365.51	0.000107	0.69	112.23	36.85	0.12
KM19	395	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.78	365.48		365.51	0.000107	0.69	112.10	36.83	0.12
KM19	395	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.78	365.52		365.55	0.000108	0.70	113.65	37.08	0.12
KM19	395	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.78	365.52		365.55	0.000109	0.70	113.53	37.06	0.12
KM19	395	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.78	365.67		365.70	0.000114	0.74	119.31	37.99	0.13
KM19	395	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.78	365.67		365.70	0.000115	0.74	119.19	37.97	0.13
KM19	395	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.78	365.82		365.85	0.000120	0.78	124.89	38.94	0.13
KM19	395	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.78	365.82		365.85	0.000120	0.78	124.79	38.93	0.13
KM19	385	2 ans	Plan_Nat	49.44	358.60	364.92		364.93	0.000032	0.38	130.35	39.58	0.07
KM19	385	2 ans	Plan_Actuel	49.44	358.60	364.91		364.92	0.000033	0.38	130.18	39.54	0.07
KM19	385	5 ans	Plan_Nat	59.83	358.60	365.15		365.16	0.000038	0.43	139.80	42.00	0.07
KM19	385	5 ans	Plan_Actuel	59.83	358.60	365.15		365.15	0.000038	0.43	139.63	41.96	0.07
KM19	385	10 ans	Plan_Nat	68.73	358.60	365.33		365.34	0.000043	0.47	147.54	43.86	0.08
KM19	385	10 ans	Plan_Actuel	68.73	358.60	365.33		365.34	0.000043	0.47	147.37	43.82	0.08
KM19	385	20 ans	Plan_Nat	77.14	358.60	365.49		365.51	0.000046	0.50	154.80	45.45	0.08
KM19	385	20 ans	Plan_Actuel	77.14	358.60	365.49		365.50	0.000047	0.50	154.64	45.42	0.08
KM19	385	25 ans	Plan_Nat	79.12	358.60	365.53		365.54	0.000047	0.51	156.56	45.81	0.08
KM19	385	25 ans	Plan_Actuel	79.12	358.60	365.53		365.54	0.000047	0.51	156.42	45.78	0.08

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	385	50 ans	Plan_Nat	87.52	358.60	365.68		365.70	0.000051	0.54	163.62	47.25	0.09
KM19	385	50 ans	Plan_Actuel	87.52	358.60	365.68		365.69	0.000051	0.54	163.47	47.23	0.09
KM19	385	100 ans	Plan_Nat	95.93	358.60	365.83		365.85	0.000054	0.57	170.69	50.80	0.09
KM19	385	100 ans	Plan_Actuel	95.93	358.60	365.83		365.84	0.000054	0.57	170.56	50.67	0.09
KM19	375	2 ans	Plan_Nat	49.44	355.60	364.92		364.92	0.000008	0.23	211.28	46.62	0.04
KM19	375	2 ans	Plan_Actuel	49.44	355.60	364.92		364.92	0.000008	0.23	211.09	46.59	0.04
KM19	375	5 ans	Plan_Nat	59.83	355.60	365.15		365.16	0.000011	0.27	222.37	48.70	0.04
KM19	375	5 ans	Plan_Actuel	59.83	355.60	365.15		365.15	0.000011	0.27	222.16	48.67	0.04
KM19	375	10 ans	Plan_Nat	68.73	355.60	365.33		365.34	0.000012	0.30	231.31	50.31	0.04
KM19	375	10 ans	Plan_Actuel	68.73	355.60	365.33		365.33	0.000012	0.30	231.13	50.28	0.04
KM19	375	20 ans	Plan_Nat	77.14	355.60	365.50		365.50	0.000014	0.32	239.65	51.77	0.05
KM19	375	20 ans	Plan_Actuel	77.14	355.60	365.49		365.50	0.000014	0.32	239.47	51.74	0.05
KM19	375	25 ans	Plan_Nat	79.12	355.60	365.54		365.54	0.000014	0.33	241.66	52.11	0.05
KM19	375	25 ans	Plan_Actuel	79.12	355.60	365.53		365.54	0.000014	0.33	241.49	52.09	0.05
KM19	375	50 ans	Plan_Nat	87.52	355.60	365.69		365.69	0.000016	0.35	249.72	54.09	0.05
KM19	375	50 ans	Plan_Actuel	87.52	355.60	365.69		365.69	0.000016	0.35	249.56	54.01	0.05
KM19	375	100 ans	Plan_Nat	95.93	355.60	365.83		365.84	0.000017	0.38	257.87	56.91	0.05
KM19	375	100 ans	Plan_Actuel	95.93	355.60	365.83		365.84	0.000017	0.38	257.73	56.87	0.05
KM19	369	2 ans	Plan_Nat	49.44	355.33	364.92		364.92	0.000004	0.18	272.68	49.35	0.02
KM19	369	2 ans	Plan_Actuel	49.44	355.33	364.92		364.92	0.000004	0.18	272.47	49.27	0.02
KM19	369	5 ans	Plan_Nat	59.83	355.33	365.15		365.16	0.000005	0.21	284.69	53.84	0.03
KM19	369	5 ans	Plan_Actuel	59.83	355.33	365.15		365.15	0.000005	0.21	284.46	53.76	0.03
KM19	369	10 ans	Plan_Nat	68.73	355.33	365.34		365.34	0.000006	0.23	294.74	57.17	0.03
KM19	369	10 ans	Plan_Actuel	68.73	355.33	365.33		365.33	0.000006	0.23	294.53	57.11	0.03
KM19	369	20 ans	Plan_Nat	77.14	355.33	365.50		365.50	0.000007	0.26	304.29	59.64	0.03
KM19	369	20 ans	Plan_Actuel	77.14	355.33	365.50		365.50	0.000007	0.26	304.08	59.59	0.03
KM19	369	25 ans	Plan_Nat	79.12	355.33	365.54		365.54	0.000007	0.26	306.62	60.23	0.03
KM19	369	25 ans	Plan_Actuel	79.12	355.33	365.53		365.54	0.000007	0.26	306.42	60.18	0.03
KM19	369	50 ans	Plan_Nat	87.52	355.33	365.69		365.69	0.000008	0.28	315.97	62.52	0.04
KM19	369	50 ans	Plan_Actuel	87.52	355.33	365.69		365.69	0.000008	0.28	315.78	62.47	0.04
KM19	369	100 ans	Plan_Nat	95.93	355.33	365.84		365.84	0.000009	0.30	325.30	64.77	0.04
KM19	369	100 ans	Plan_Actuel	95.93	355.33	365.83		365.84	0.000009	0.30	325.14	64.73	0.04
KM19	366	2 ans	Plan_Nat	49.44	355.60	364.92		364.92	0.000004	0.18	275.22	54.01	0.03
KM19	366	2 ans	Plan_Actuel	49.44	355.60	364.92		364.92	0.000004	0.18	274.99	53.93	0.03
KM19	366	5 ans	Plan_Nat	59.83	355.60	365.15		365.16	0.000005	0.21	288.30	58.21	0.03
KM19	366	5 ans	Plan_Actuel	59.83	355.60	365.15		365.15	0.000005	0.21	288.06	58.15	0.03
KM19	366	10 ans	Plan_Nat	68.73	355.60	365.34		365.34	0.000006	0.23	299.08	60.93	0.03
KM19	366	10 ans	Plan_Actuel	68.73	355.60	365.33		365.33	0.000006	0.23	298.86	60.87	0.03
KM19	366	20 ans	Plan_Nat	77.14	355.60	365.50		365.50	0.000007	0.25	309.24	63.38	0.03
KM19	366	20 ans	Plan_Actuel	77.14	355.60	365.50		365.50	0.000007	0.25	309.02	63.33	0.03
KM19	366	25 ans	Plan_Nat	79.12	355.60	365.54		365.54	0.000007	0.26	311.71	63.95	0.03
KM19	366	25 ans	Plan_Actuel	79.12	355.60	365.53		365.54	0.000007	0.26	311.50	63.90	0.03
KM19	366	50 ans	Plan_Nat	87.52	355.60	365.69		365.69	0.000008	0.28	321.63	66.24	0.04
KM19	366	50 ans	Plan_Actuel	87.52	355.60	365.69		365.69	0.000008	0.28	321.43	66.20	0.04
KM19	366	100 ans	Plan_Nat	95.93	355.60	365.84		365.84	0.000009	0.29	331.51	68.50	0.04
KM19	366	100 ans	Plan_Actuel	95.93	355.60	365.83		365.84	0.000009	0.30	331.34	68.46	0.04
KM19	355	2 ans	Plan_Nat	49.44	355.51	364.92		364.92	0.000004	0.17	296.68	60.19	0.02
KM19	355	2 ans	Plan_Actuel	49.44	355.51	364.92		364.92	0.000004	0.17	296.43	60.13	0.02
KM19	355	5 ans	Plan_Nat	59.83	355.51	365.15		365.16	0.000005	0.19	311.09	63.59	0.03
KM19	355	5 ans	Plan_Actuel	59.83	355.51	365.15		365.15	0.000005	0.19	310.83	63.53	0.03
KM19	355	10 ans	Plan_Nat	68.73	355.51	365.34		365.34	0.000005	0.21	322.84	66.23	0.03
KM19	355	10 ans	Plan_Actuel	68.73	355.51	365.33		365.33	0.000005	0.21	322.60	66.17	0.03
KM19	355	20 ans	Plan_Nat	77.14	355.51	365.50		365.50	0.000006	0.23	333.87	68.62	0.03
KM19	355	20 ans	Plan_Actuel	77.14	355.51	365.50		365.50	0.000006	0.23	333.63	68.57	0.03
KM19	355	25 ans	Plan_Nat	79.12	355.51	365.54		365.54	0.000006	0.24	336.54	69.19	0.03
KM19	355	25 ans	Plan_Actuel	79.12	355.51	365.53		365.54	0.000006	0.24	336.32	69.14	0.03
KM19	355	50 ans	Plan_Nat	87.52	355.51	365.69		365.69	0.000007	0.26	347.26	71.39	0.03
KM19	355	50 ans	Plan_Actuel	87.52	355.51	365.69		365.69	0.000007	0.26	347.04	71.35	0.03
KM19	355	100 ans	Plan_Nat	95.93	355.51	365.84		365.84	0.000008	0.27	357.89	73.54	0.04
KM19	355	100 ans	Plan_Actuel	95.93	355.51	365.83		365.84	0.000008	0.27	357.70	73.51	0.04
KM19	353	2 ans	Plan_Nat	49.44	355.40	364.92		364.92	0.000003	0.16	303.00	61.03	0.02
KM19	353	2 ans	Plan_Actuel	49.44	355.40	364.92		364.92	0.000004	0.16	302.75	60.97	0.02
KM19	353	5 ans	Plan_Nat	59.83	355.40	365.15		365.16	0.000004	0.19	317.61	64.44	0.03
KM19	353	5 ans	Plan_Actuel	59.83	355.40	365.15		365.15	0.000004	0.19	317.34	64.38	0.03
KM19	353	10 ans	Plan_Nat	68.73	355.40	365.34		365.34	0.000005	0.21	329.51	67.08	0.03
KM19	353	10 ans	Plan_Actuel	68.73	355.40	365.33		365.33	0.000005	0.21	329.26	67.02	0.03
KM19	353	20 ans	Plan_Nat	77.14	355.40	365.50		365.50	0.000006	0.23	340.67	69.46	0.03
KM19	353	20 ans	Plan_Actuel	77.14	355.40	365.50		365.50	0.000006	0.23	340.44	69.41	0.03
KM19	353	25 ans	Plan_Nat	79.12	355.40	365.54		365.54	0.000006	0.23	343.38	70.02	0.03
KM19	353	25 ans	Plan_Actuel	79.12	355.40	365.53		365.54	0.000006	0.23	343.15	69.97	0.03
KM19	353	50 ans	Plan_Nat	87.52	355.40	365.69		365.69	0.000007	0.25	354.23	72.22	0.03
KM19	353	50 ans	Plan_Actuel	87.52	355.40	365.69		365.69	0.000007	0.25	354.01	72.18	0.03
KM19	353	100 ans	Plan_Nat	95.93	355.40	365.84		365.84	0.000007	0.27	364.97	74.36	0.04
KM19	353	100 ans	Plan_Actuel	95.93	355.40	365.83		365.84	0.000007	0.27	364.79	74.33	0.04
KM19	347	2 ans	Plan_Nat	49.44	355.25	364.92		364.92	0.000003	0.15	324.79	62.09	0.02
KM19	347	2 ans	Plan_Actuel	49.44	355.25	364.92		364.92	0.000003	0.15	324.53	62.03	0.02
KM19	347	5 ans	Plan_Nat	59.83	355.25	365.15		365.16	0.000004	0.18	339.63	65.41	0.02
KM19	347	5 ans	Plan_Actuel	59.83	355.25	365.15		365.15	0.000004	0.18	339.36	65.36	0.02
KM19	347	10 ans	Plan_Nat	68.73	355.25	365.34		365.34	0.000004	0.20	351.71	68.00	0.03

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	347	10 ans	Plan_Actuel	68.73	355.25	365.33		365.33	0.000004	0.20	351.46	67.95	0.03
KM19	347	20 ans	Plan_Nat	77.14	355.25	365.50		365.50	0.000005	0.21	363.02	70.35	0.03
KM19	347	20 ans	Plan_Actuel	77.14	355.25	365.50		365.50	0.000005	0.21	362.78	70.30	0.03
KM19	347	25 ans	Plan_Nat	79.12	355.25	365.54		365.54	0.000005	0.22	365.77	70.89	0.03
KM19	347	25 ans	Plan_Actuel	79.12	355.25	365.53		365.54	0.000005	0.22	365.54	70.85	0.03
KM19	347	50 ans	Plan_Nat	87.52	355.25	365.69		365.69	0.000006	0.23	376.74	73.02	0.03
KM19	347	50 ans	Plan_Actuel	87.52	355.25	365.69		365.69	0.000006	0.23	376.52	72.98	0.03
KM19	347	100 ans	Plan_Nat	95.93	355.25	365.84		365.84	0.000006	0.25	387.61	75.08	0.03
KM19	347	100 ans	Plan_Actuel	95.93	355.25	365.83		365.84	0.000006	0.25	387.42	75.04	0.03
KM19	344	2 ans	Plan_Nat	49.44	355.36	364.92		364.92	0.000004	0.16	302.18	60.35	0.02
KM19	344	2 ans	Plan_Actuel	49.44	355.36	364.92		364.92	0.000004	0.16	301.94	60.21	0.02
KM19	344	5 ans	Plan_Nat	59.83	355.36	365.15		365.16	0.000005	0.19	316.95	65.25	0.03
KM19	344	5 ans	Plan_Actuel	59.83	355.36	365.15		365.15	0.000005	0.19	316.68	65.19	0.03
KM19	344	10 ans	Plan_Nat	68.73	355.36	365.34		365.34	0.000005	0.21	329.00	67.95	0.03
KM19	344	10 ans	Plan_Actuel	68.73	355.36	365.33		365.33	0.000005	0.21	328.75	67.90	0.03
KM19	344	20 ans	Plan_Nat	77.14	355.36	365.50		365.50	0.000006	0.23	340.31	70.32	0.03
KM19	344	20 ans	Plan_Actuel	77.14	355.36	365.50		365.50	0.000006	0.23	340.07	70.28	0.03
KM19	344	25 ans	Plan_Nat	79.12	355.36	365.54		365.54	0.000006	0.23	343.05	70.87	0.03
KM19	344	25 ans	Plan_Actuel	79.12	355.36	365.53		365.54	0.000006	0.23	342.82	70.83	0.03
KM19	344	50 ans	Plan_Nat	87.52	355.36	365.69		365.69	0.000007	0.25	354.01	72.95	0.03
KM19	344	50 ans	Plan_Actuel	87.52	355.36	365.69		365.69	0.000007	0.25	353.79	72.90	0.03
KM19	344	100 ans	Plan_Nat	95.93	355.36	365.84		365.84	0.000008	0.27	364.86	74.99	0.04
KM19	344	100 ans	Plan_Actuel	95.93	355.36	365.83		365.84	0.000008	0.27	364.67	74.95	0.04
KM19	334	2 ans	Plan_Nat	49.44	356.41	364.92		364.92	0.000006	0.21	231.21	44.88	0.03
KM19	334	2 ans	Plan_Actuel	49.44	356.41	364.92		364.92	0.000006	0.21	231.03	44.86	0.03
KM19	334	5 ans	Plan_Nat	59.83	356.41	365.15		365.16	0.000008	0.25	242.16	48.02	0.03
KM19	334	5 ans	Plan_Actuel	59.83	356.41	365.15		365.15	0.000008	0.25	241.96	48.01	0.03
KM19	334	10 ans	Plan_Nat	68.73	356.41	365.33		365.34	0.000009	0.27	250.90	48.83	0.04
KM19	334	10 ans	Plan_Actuel	68.73	356.41	365.33		365.33	0.000009	0.28	250.72	48.81	0.04
KM19	334	20 ans	Plan_Nat	77.14	356.41	365.50		365.50	0.000010	0.30	259.09	52.93	0.04
KM19	334	20 ans	Plan_Actuel	77.14	356.41	365.49		365.50	0.000010	0.30	258.91	52.85	0.04
KM19	334	25 ans	Plan_Nat	79.12	356.41	365.54		365.54	0.000010	0.31	261.16	53.82	0.04
KM19	334	25 ans	Plan_Actuel	79.12	356.41	365.53		365.54	0.000010	0.31	260.99	53.75	0.04
KM19	334	50 ans	Plan_Nat	87.52	356.41	365.69		365.69	0.000012	0.33	269.79	60.42	0.04
KM19	334	50 ans	Plan_Actuel	87.52	356.41	365.68		365.69	0.000012	0.33	269.61	60.14	0.04
KM19	334	100 ans	Plan_Nat	95.93	356.41	365.83		365.84	0.000013	0.35	279.05	65.11	0.05
KM19	334	100 ans	Plan_Actuel	95.93	356.41	365.83		365.84	0.000013	0.35	278.89	65.07	0.05
KM19	322	2 ans	Plan_Nat	49.44	358.67	364.92		364.92	0.000018	0.30	163.32	45.31	0.05
KM19	322	2 ans	Plan_Actuel	49.44	358.67	364.91		364.92	0.000018	0.30	163.13	45.28	0.05
KM19	322	5 ans	Plan_Nat	59.83	358.67	365.15		365.16	0.000022	0.34	174.79	52.78	0.06
KM19	322	5 ans	Plan_Actuel	59.83	358.67	365.15		365.15	0.000022	0.34	174.57	52.74	0.06
KM19	322	10 ans	Plan_Nat	68.73	358.67	365.33		365.34	0.000025	0.38	184.62	57.20	0.06
KM19	322	10 ans	Plan_Actuel	68.73	358.67	365.33		365.33	0.000025	0.38	184.41	57.09	0.06
KM19	322	20 ans	Plan_Nat	77.14	358.67	365.49		365.50	0.000027	0.41	194.42	62.94	0.06
KM19	322	20 ans	Plan_Actuel	77.14	358.67	365.49		365.50	0.000027	0.41	194.21	62.88	0.06
KM19	322	25 ans	Plan_Nat	79.12	358.67	365.53		365.54	0.000027	0.41	196.86	63.55	0.06
KM19	322	25 ans	Plan_Actuel	79.12	358.67	365.53		365.54	0.000028	0.41	196.66	63.48	0.06
KM19	322	50 ans	Plan_Nat	87.52	358.67	365.68		365.69	0.000030	0.44	206.71	66.77	0.07
KM19	322	50 ans	Plan_Actuel	87.52	358.67	365.68		365.69	0.000030	0.44	206.51	66.68	0.07
KM19	322	100 ans	Plan_Nat	95.93	358.67	365.83		365.84	0.000032	0.47	216.57	68.37	0.07
KM19	322	100 ans	Plan_Actuel	95.93	358.67	365.83		365.84	0.000032	0.47	216.39	68.34	0.07
KM19	321	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.17	364.92		364.92	0.000025	0.32	154.85	51.81	0.06
KM19	321	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.17	364.91		364.92	0.000026	0.32	154.64	51.76	0.06
KM19	321	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.17	365.15		365.16	0.000029	0.36	167.25	54.54	0.06
KM19	321	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.17	365.14		365.15	0.000029	0.36	167.02	54.51	0.06
KM19	321	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.17	365.33		365.34	0.000032	0.39	177.20	55.95	0.07
KM19	321	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.17	365.33		365.33	0.000032	0.39	176.99	55.93	0.07
KM19	321	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.17	365.49		365.50	0.000035	0.42	186.39	57.03	0.07
KM19	321	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.17	365.49		365.50	0.000035	0.42	186.19	57.01	0.07
KM19	321	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.17	365.53		365.54	0.000035	0.42	188.60	57.23	0.07
KM19	321	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.17	365.53		365.54	0.000035	0.42	188.41	57.22	0.07
KM19	321	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.17	365.68		365.69	0.000037	0.45	197.34	58.03	0.07
KM19	321	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.17	365.68		365.69	0.000037	0.45	197.16	58.01	0.07
KM19	321	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.17	365.83		365.84	0.000039	0.47	206.03	61.13	0.08
KM19	321	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.17	365.83		365.84	0.000040	0.47	205.87	61.10	0.08
KM19	316	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.80	364.92		364.92	0.000036	0.37	135.06	53.69	0.07
KM19	316	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.80	364.91		364.92	0.000036	0.37	134.84	53.67	0.07
KM19	316	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.80	365.15		365.15	0.000040	0.41	147.68	55.26	0.07
KM19	316	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.80	365.14		365.15	0.000040	0.41	147.45	55.23	0.08
KM19	316	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.80	365.33		365.34	0.000044	0.45	157.67	55.92	0.08
KM19	316	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.80	365.32		365.33	0.000044	0.45	157.47	55.91	0.08
KM19	316	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.80	365.49		365.50	0.000047	0.48	166.80	56.45	0.08
KM19	316	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.80	365.49		365.50	0.000047	0.48	166.60	56.44	0.08
KM19	316	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.80	365.53		365.54	0.000047	0.48	168.98	56.57	0.08
KM19	316	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.80	365.52		365.54	0.000047	0.48	168.80	56.56	0.08
KM19	316	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.80	365.68		365.69	0.000050	0.51	177.58	57.02	0.09
KM19	316	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.80	365.68		365.69	0.000050	0.51	177.40	57.01	0.09
KM19	316	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.80	365.82		365.84	0.000052	0.54	185.91	57.48	0.09
KM19	316	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.80	365.82		365.84	0.000052	0.54	185.76	57.47	0.09

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	301	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.31	364.91		364.92	0.000048	0.44	112.59	37.30	0.08
KM19	301	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.31	364.91		364.92	0.000048	0.44	112.43	37.28	0.08
KM19	301	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.31	365.14		365.15	0.000056	0.49	121.28	38.19	0.09
KM19	301	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.31	365.14		365.15	0.000056	0.49	121.12	38.17	0.09
KM19	301	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.31	365.32		365.34	0.000061	0.54	128.17	38.84	0.09
KM19	301	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.31	365.32		365.33	0.000062	0.54	128.02	38.83	0.09
KM19	301	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.31	365.48		365.50	0.000066	0.57	134.49	39.46	0.10
KM19	301	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.31	365.48		365.50	0.000066	0.58	134.35	39.45	0.10
KM19	301	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.31	365.52		365.54	0.000067	0.58	136.01	39.61	0.10
KM19	301	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.31	365.52		365.53	0.000067	0.58	135.88	39.60	0.10
KM19	301	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.31	365.67		365.69	0.000072	0.62	142.01	40.20	0.10
KM19	301	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.31	365.67		365.69	0.000072	0.62	141.89	40.18	0.10
KM19	301	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.31	365.82		365.84	0.000076	0.65	147.86	40.76	0.11
KM19	301	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.31	365.81		365.83	0.000076	0.65	147.76	40.74	0.11
KM19	296	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.21	364.91		364.92	0.000057	0.48	103.14	33.68	0.09
KM19	296	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.21	364.90		364.92	0.000057	0.48	103.00	33.66	0.09
KM19	296	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.21	365.14		365.15	0.000067	0.54	111.00	34.81	0.10
KM19	296	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.21	365.13		365.15	0.000067	0.54	110.86	34.79	0.10
KM19	296	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.21	365.32		365.33	0.000074	0.59	117.29	35.71	0.10
KM19	296	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.21	365.31		365.33	0.000074	0.59	117.16	35.69	0.10
KM19	296	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.21	365.48		365.50	0.000080	0.63	123.20	38.33	0.11
KM19	296	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.21	365.47		365.49	0.000080	0.63	123.07	38.31	0.11
KM19	296	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.21	365.52		365.54	0.000081	0.64	124.68	38.59	0.11
KM19	296	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.21	365.51		365.53	0.000081	0.64	124.55	38.57	0.11
KM19	296	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.21	365.67		365.69	0.000086	0.68	130.52	39.41	0.11
KM19	296	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.21	365.66		365.69	0.000086	0.68	130.40	39.39	0.11
KM19	296	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.21	365.81		365.84	0.000091	0.71	136.26	40.17	0.12
KM19	296	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.21	365.81		365.83	0.000091	0.71	136.16	40.16	0.12
KM19	289	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.19	364.90		364.92	0.000134	0.65	75.94	29.89	0.13
KM19	289	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.19	364.89		364.91	0.000134	0.65	75.81	29.86	0.13
KM19	289	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.19	365.12		365.15	0.000153	0.72	82.90	31.23	0.14
KM19	289	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.19	365.12		365.15	0.000153	0.72	82.77	31.21	0.14
KM19	289	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.19	365.30		365.33	0.000163	0.78	88.49	32.11	0.15
KM19	289	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.19	365.30		365.33	0.000164	0.78	88.37	32.09	0.15
KM19	289	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.19	365.46		365.50	0.000171	0.83	93.68	32.93	0.15
KM19	289	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.19	365.46		365.49	0.000172	0.83	93.56	32.91	0.15
KM19	289	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.19	365.50		365.53	0.000173	0.84	94.93	33.12	0.15
KM19	289	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.19	365.50		365.53	0.000173	0.84	94.82	33.10	0.15
KM19	289	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.19	365.65		365.69	0.000180	0.88	99.91	33.96	0.16
KM19	289	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.19	365.64		365.68	0.000181	0.88	99.80	33.95	0.16
KM19	289	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.19	365.79		365.83	0.000187	0.93	104.80	34.72	0.16
KM19	289	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.19	365.79		365.83	0.000188	0.93	104.71	34.71	0.16
KM19	282	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.22	364.89		364.92	0.000175	0.72	68.25	27.84	0.15
KM19	282	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.22	364.89		364.91	0.000176	0.73	68.13	27.82	0.15
KM19	282	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.22	365.12		365.15	0.000194	0.80	74.67	28.91	0.16
KM19	282	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.22	365.11		365.15	0.000195	0.80	74.54	28.89	0.16
KM19	282	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.22	365.29		365.33	0.000206	0.86	79.80	29.67	0.16
KM19	282	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.22	365.29		365.33	0.000207	0.86	79.69	29.65	0.16
KM19	282	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.22	365.45		365.49	0.000217	0.92	84.56	30.36	0.17
KM19	282	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.22	365.45		365.49	0.000217	0.92	84.45	30.34	0.17
KM19	282	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.22	365.49		365.53	0.000218	0.93	85.71	30.53	0.17
KM19	282	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.22	365.49		365.53	0.000219	0.93	85.60	30.51	0.17
KM19	282	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.22	365.64		365.68	0.000228	0.98	90.25	31.19	0.18
KM19	282	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.22	365.63		365.68	0.000228	0.98	90.16	31.18	0.18
KM19	282	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.22	365.78		365.83	0.000236	1.03	94.72	31.88	0.18
KM19	282	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.22	365.77		365.83	0.000237	1.03	94.63	31.87	0.18
KM19	275	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.18	364.88		364.92	0.000205	0.79	62.96	25.34	0.16
KM19	275	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.18	364.88	362.35	364.91	0.000206	0.79	62.85	25.32	0.16
KM19	275	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.18	365.11		365.15	0.000229	0.87	68.80	26.68	0.17
KM19	275	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.18	365.10	362.54	365.14	0.000230	0.87	68.68	26.67	0.17
KM19	275	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.18	365.28		365.33	0.000245	0.94	73.50	27.30	0.18
KM19	275	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.18	365.28	362.69	365.32	0.000246	0.94	73.39	27.29	0.18
KM19	275	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.18	365.44		365.49	0.000257	1.00	77.84	27.89	0.18
KM19	275	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.18	365.44	362.81	365.49	0.000258	1.00	77.74	27.88	0.18
KM19	275	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.18	365.48		365.53	0.000260	1.01	78.89	28.03	0.18
KM19	275	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.18	365.47	362.84	365.53	0.000261	1.01	78.79	28.02	0.19
KM19	275	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.18	365.62		365.68	0.000271	1.07	83.02	28.55	0.19
KM19	275	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.18	365.62	362.95	365.68	0.000272	1.07	82.93	28.54	0.19
KM19	275	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.18	365.76		365.83	0.000282	1.12	87.07	29.06	0.20
KM19	275	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.18	365.76	363.07	365.83	0.000283	1.12	86.99	29.04	0.20
KM19	270	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.05	364.88		364.91	0.000206	0.80	61.84	23.84	0.16
KM19	270	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.05	365.11		365.15	0.000230	0.89	67.28	24.69	0.17
KM19	270	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.05	365.28		365.33	0.000249	0.96	71.62	25.33	0.18
KM19	270	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.05	365.44		365.49	0.000264	1.03	75.63	25.90	0.19
KM19	270	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.05	365.47		365.53	0.000267	1.04	76.60	26.04	0.19
KM19	270	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.05	365.62		365.68	0.000281	1.10	80.42	26.57	0.19
KM19	270	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.05	365.76		365.83	0.000294	1.16	84.17	27.08	0.20
KM19	265	2 ans	Plan_Nat	49.44	361.59	364.82		364.91	0.000949	1.34	36.98	21.57	0.33
KM19	265	5 ans	Plan_Nat	59.83	361.59	365.03		365.14	0.000961	1.43	41.77	22.50	0.33

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	265	10 ans	Plan_Nat	68.73	361.59	365.20		365.32	0.000954	1.51	45.61	23.28	0.34
KM19	265	20 ans	Plan_Nat	77.14	361.59	365.35		365.48	0.000947	1.58	49.20	23.93	0.34
KM19	265	25 ans	Plan_Nat	79.12	361.59	365.39		365.52	0.000943	1.59	50.07	24.07	0.34
KM19	265	50 ans	Plan_Nat	87.52	361.59	365.53		365.67	0.000940	1.66	53.51	24.66	0.34
KM19	265	100 ans	Plan_Nat	95.93	361.59	365.67		365.82	0.000938	1.72	56.89	25.20	0.35
KM19	260	2 ans	Plan_Nat	49.44	361.66	364.78		364.90	0.001404	1.52	32.46	20.87	0.39
KM19	260	5 ans	Plan_Nat	59.83	361.66	365.00		365.13	0.001364	1.62	37.06	21.78	0.39
KM19	260	10 ans	Plan_Nat	68.73	361.66	365.17		365.31	0.001329	1.69	40.75	22.60	0.39
KM19	260	20 ans	Plan_Nat	77.14	361.66	365.32		365.47	0.001297	1.76	44.22	23.40	0.39
KM19	260	25 ans	Plan_Nat	79.12	361.66	365.35		365.51	0.001286	1.77	45.07	23.58	0.39
KM19	260	50 ans	Plan_Nat	87.52	361.66	365.49		365.66	0.001266	1.84	48.42	24.22	0.39
KM19	260	100 ans	Plan_Nat	95.93	361.66	365.63		365.81	0.001247	1.90	51.72	24.85	0.39
KM19	255	2 ans	Plan_Nat	49.44	361.65	364.78		364.89	0.001349	1.52	32.57	19.77	0.38
KM19	255	2 ans	Plan_Actuel	49.44	361.65	364.78		364.89	0.001349	1.52	32.57	19.77	0.38
KM19	255	5 ans	Plan_Nat	59.83	361.65	364.99		365.12	0.001355	1.62	36.88	20.60	0.38
KM19	255	5 ans	Plan_Actuel	59.83	361.65	364.99		365.12	0.001355	1.62	36.88	20.60	0.38
KM19	255	10 ans	Plan_Nat	68.73	361.65	365.15		365.30	0.001355	1.71	40.34	21.26	0.39
KM19	255	10 ans	Plan_Actuel	68.73	361.65	365.15		365.30	0.001355	1.71	40.34	21.26	0.39
KM19	255	20 ans	Plan_Nat	77.14	361.65	365.30		365.47	0.001351	1.78	43.58	21.93	0.39
KM19	255	20 ans	Plan_Actuel	77.14	361.65	365.30		365.47	0.001351	1.78	43.58	21.93	0.39
KM19	255	25 ans	Plan_Nat	79.12	361.65	365.34		365.50	0.001344	1.80	44.37	22.10	0.39
KM19	255	25 ans	Plan_Actuel	79.12	361.65	365.34		365.50	0.001344	1.80	44.37	22.10	0.39
KM19	255	50 ans	Plan_Nat	87.52	361.65	365.48		365.66	0.001332	1.86	47.49	22.83	0.39
KM19	255	50 ans	Plan_Actuel	87.52	361.65	365.48		365.66	0.001332	1.86	47.49	22.83	0.39
KM19	255	100 ans	Plan_Nat	95.93	361.65	365.61		365.80	0.001320	1.93	50.59	23.49	0.40
KM19	255	100 ans	Plan_Actuel	95.93	361.65	365.61		365.80	0.001320	1.93	50.59	23.49	0.40
KM19	250	2 ans	Plan_Nat	49.44	362.06	364.30	364.27	364.83	0.009719	3.22	15.36	13.57	0.97
KM19	250	2 ans	Plan_Actuel	49.44	362.06	364.30	364.27	364.83	0.009719	3.22	15.36	13.57	0.97
KM19	250	5 ans	Plan_Nat	59.83	362.06	364.42	364.42	365.05	0.010447	3.51	17.04	14.42	1.02
KM19	250	5 ans	Plan_Actuel	59.83	362.06	364.42	364.42	365.05	0.010447	3.51	17.04	14.42	1.02
KM19	250	10 ans	Plan_Nat	68.73	362.06	364.56	364.56	365.23	0.009642	3.63	19.10	15.50	0.99
KM19	250	10 ans	Plan_Actuel	68.73	362.06	364.56	364.56	365.23	0.009642	3.63	19.10	15.50	0.99
KM19	250	20 ans	Plan_Nat	77.14	362.06	364.68	364.68	365.39	0.009265	3.75	20.92	16.41	0.99
KM19	250	20 ans	Plan_Actuel	77.14	362.06	364.68	364.68	365.39	0.009265	3.75	20.92	16.41	0.99
KM19	250	25 ans	Plan_Nat	79.12	362.06	364.69	364.69	365.43	0.009470	3.81	21.13	16.51	1.00
KM19	250	25 ans	Plan_Actuel	79.12	362.06	364.69	364.69	365.43	0.009470	3.81	21.13	16.51	1.00
KM19	250	50 ans	Plan_Nat	87.52	362.06	364.80	364.80	365.58	0.008979	3.90	23.10	17.47	0.98
KM19	250	50 ans	Plan_Actuel	87.52	362.06	364.80	364.80	365.58	0.008979	3.90	23.10	17.47	0.98
KM19	250	100 ans	Plan_Nat	95.93	362.06	364.91	364.91	365.72	0.008725	4.01	24.93	18.31	0.98
KM19	250	100 ans	Plan_Actuel	95.93	362.06	364.91	364.91	365.72	0.008725	4.01	24.93	18.31	0.98
KM19	245	2 ans	Plan_Nat	49.44	362.32	364.26	364.26	364.76	0.010925	3.16	15.65	16.03	1.02
KM19	245	2 ans	Plan_Actuel	49.44	362.32	364.26	364.26	364.76	0.010925	3.16	15.65	16.03	1.02
KM19	245	5 ans	Plan_Nat	59.83	362.32	364.28	364.39	364.99	0.014703	3.72	16.08	16.25	1.19
KM19	245	5 ans	Plan_Actuel	59.83	362.32	364.28	364.39	364.99	0.014703	3.72	16.08	16.25	1.19
KM19	245	10 ans	Plan_Nat	68.73	362.32	364.36	364.51	365.16	0.014911	3.95	17.44	16.93	1.21
KM19	245	10 ans	Plan_Actuel	68.73	362.32	364.36	364.51	365.16	0.014911	3.95	17.44	16.93	1.21
KM19	245	20 ans	Plan_Nat	77.14	362.32	364.43	364.62	365.32	0.015345	4.17	18.61	17.50	1.24
KM19	245	20 ans	Plan_Actuel	77.14	362.32	364.43	364.62	365.32	0.015345	4.17	18.61	17.50	1.24
KM19	245	25 ans	Plan_Nat	79.12	362.32	364.45	364.64	365.35	0.015295	4.21	18.94	17.65	1.24
KM19	245	25 ans	Plan_Actuel	79.12	362.32	364.45	364.64	365.35	0.015295	4.21	18.94	17.65	1.24
KM19	245	50 ans	Plan_Nat	87.52	362.32	364.52	364.73	365.50	0.015203	4.37	20.28	18.26	1.25
KM19	245	50 ans	Plan_Actuel	87.52	362.32	364.52	364.73	365.50	0.015203	4.37	20.28	18.26	1.25
KM19	245	100 ans	Plan_Nat	95.93	362.32	364.60	364.84	365.64	0.015004	4.52	21.66	18.90	1.26
KM19	245	100 ans	Plan_Actuel	95.93	362.32	364.60	364.84	365.64	0.015004	4.52	21.66	18.90	1.26
KM19	240	2 ans	Plan_Nat	49.44	362.37	363.79	364.02	364.66	0.023129	4.12	12.00	14.55	1.45
KM19	240	2 ans	Plan_Actuel	49.44	362.37	363.79	364.02	364.66	0.023129	4.12	12.00	14.55	1.45
KM19	240	5 ans	Plan_Nat	59.83	362.37	363.91	364.17	364.88	0.022203	4.36	13.77	15.57	1.45
KM19	240	5 ans	Plan_Actuel	59.83	362.37	363.91	364.17	364.88	0.022203	4.36	13.77	15.57	1.45
KM19	240	10 ans	Plan_Nat	68.73	362.37	364.00	364.29	365.05	0.021314	4.55	15.24	16.39	1.44
KM19	240	10 ans	Plan_Actuel	68.73	362.37	364.00	364.29	365.05	0.021314	4.55	15.24	16.39	1.44
KM19	240	20 ans	Plan_Nat	77.14	362.37	364.08	364.40	365.22	0.020702	4.72	16.61	17.09	1.44
KM19	240	20 ans	Plan_Actuel	77.14	362.37	364.08	364.40	365.22	0.020702	4.72	16.61	17.09	1.44
KM19	240	25 ans	Plan_Nat	79.12	362.37	364.10	364.42	365.25	0.020406	4.74	16.98	17.28	1.43
KM19	240	25 ans	Plan_Actuel	79.12	362.37	364.10	364.42	365.25	0.020406	4.74	16.98	17.28	1.43
KM19	240	50 ans	Plan_Nat	87.52	362.37	364.18	364.52	365.40	0.019872	4.90	18.35	17.90	1.43
KM19	240	50 ans	Plan_Actuel	87.52	362.37	364.18	364.52	365.40	0.019872	4.90	18.35	17.90	1.43
KM19	240	100 ans	Plan_Nat	95.93	362.37	364.26	364.62	365.54	0.019097	5.01	19.83	18.46	1.42
KM19	240	100 ans	Plan_Actuel	95.93	362.37	364.26	364.62	365.54	0.019097	5.01	19.83	18.46	1.42
KM19	235	2 ans	Plan_Nat	49.44	362.07	363.40	363.72	364.48	0.031436	4.59	10.76	13.93	1.67
KM19	235	2 ans	Plan_Actuel	49.44	362.07	363.40	363.72	364.48	0.031436	4.59	10.76	13.93	1.67
KM19	235	5 ans	Plan_Nat	59.83	362.07	363.52	363.87	364.71	0.029926	4.82	12.41	14.64	1.66
KM19	235	5 ans	Plan_Actuel	59.83	362.07	363.52	363.87	364.71	0.029926	4.82	12.41	14.64	1.66
KM19	235	10 ans	Plan_Nat	68.73	362.07	363.61	363.99	364.89	0.028201	5.01	13.78	15.20	1.64
KM19	235	10 ans	Plan_Actuel	68.73	362.07	363.61	363.99	364.89	0.028201	5.01	13.78	15.20	1.64
KM19	235	20 ans	Plan_Nat	77.14	362.07	363.69	364.10	365.06	0.027101	5.18	15.02	15.71	1.63
KM19	235	20 ans	Plan_Actuel	77.14	362.07	363.69	364.10	365.06	0.027101	5.18	15.02	15.71	1.63
KM19	235	25 ans	Plan_Nat	79.12	362.07	363.71	364.12	365.09	0.026559	5.20	15.37	15.84	1.62
KM19	235	25 ans	Plan_Actuel	79.12	362.07	363.71	364.12	365.09	0.026559	5.20	15.37	15.84	1.62
KM19	235	50 ans	Plan_Nat	87.52	362.07	363.79	364.23	365.25	0.025461	5.34	16.64	16.30	1.60

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	235	50 ans	Plan_Actuel	87.52	362.07	363.79	364.23	365.25	0.025461	5.34	16.64	16.30	1.60
KM19	235	100 ans	Plan_Nat	95.93	362.07	363.87	364.32	365.39	0.024267	5.46	17.98	16.77	1.58
KM19	235	100 ans	Plan_Actuel	95.93	362.07	363.87	364.32	365.39	0.024267	5.46	17.98	16.77	1.58
KM19	225	2 ans	Plan_Nat	49.44	361.36	362.88	363.28	364.21	0.038007	5.11	9.68	12.20	1.83
KM19	225	2 ans	Plan_Actuel	49.44	361.36	362.88	363.28	364.21	0.038007	5.11	9.68	12.20	1.83
KM19	225	5 ans	Plan_Nat	59.83	361.36	363.00	363.43	364.46	0.036384	5.35	11.19	12.95	1.82
KM19	225	5 ans	Plan_Actuel	59.83	361.36	363.00	363.43	364.46	0.036384	5.35	11.19	12.95	1.82
KM19	225	10 ans	Plan_Nat	68.73	361.36	363.10	363.56	364.64	0.033356	5.51	12.54	13.69	1.78
KM19	225	10 ans	Plan_Actuel	68.73	361.36	363.10	363.56	364.64	0.033356	5.51	12.54	13.69	1.78
KM19	225	20 ans	Plan_Nat	77.14	361.36	363.18	363.69	364.82	0.031619	5.67	13.75	14.18	1.75
KM19	225	20 ans	Plan_Actuel	77.14	361.36	363.18	363.69	364.82	0.031619	5.67	13.75	14.18	1.75
KM19	225	25 ans	Plan_Nat	79.12	361.36	363.21	363.71	364.85	0.030798	5.69	14.10	14.31	1.74
KM19	225	25 ans	Plan_Actuel	79.12	361.36	363.21	363.71	364.85	0.030798	5.69	14.10	14.31	1.74
KM19	225	50 ans	Plan_Nat	87.52	361.36	363.29	363.82	365.02	0.029370	5.83	15.32	14.85	1.72
KM19	225	50 ans	Plan_Actuel	87.52	361.36	363.29	363.82	365.02	0.029370	5.83	15.32	14.85	1.72
KM19	225	100 ans	Plan_Nat	95.93	361.36	363.38	363.94	365.18	0.027916	5.96	16.60	15.40	1.69
KM19	225	100 ans	Plan_Actuel	95.93	361.36	363.38	363.94	365.18	0.027916	5.96	16.60	15.40	1.69
KM19	220	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.02	363.39	361.84	363.46	0.000600	1.15	42.87	22.03	0.26
KM19	220	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.02	363.39	361.84	363.46	0.000600	1.15	42.87	22.03	0.26
KM19	220	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.02	363.63	362.00	363.71	0.000599	1.24	48.31	23.29	0.27
KM19	220	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.02	363.63	362.00	363.71	0.000599	1.24	48.31	23.29	0.27
KM19	220	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.02	363.82	362.14	363.91	0.000600	1.31	52.74	24.27	0.27
KM19	220	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.02	363.82	362.14	363.91	0.000600	1.31	52.74	24.27	0.27
KM19	220	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.02	363.98	362.25	364.08	0.000602	1.38	56.85	25.11	0.28
KM19	220	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.02	363.98	362.25	364.08	0.000602	1.38	56.85	25.11	0.28
KM19	220	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.02	364.02	362.28	364.12	0.000602	1.39	57.80	25.29	0.28
KM19	220	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.02	364.02	362.28	364.12	0.000602	1.39	57.80	25.29	0.28
KM19	220	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.02	364.18	362.39	364.29	0.000603	1.45	61.83	25.97	0.28
KM19	220	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.02	364.18	362.39	364.29	0.000603	1.45	61.83	25.97	0.28
KM19	220	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.02	364.33	362.49	364.45	0.000603	1.50	65.79	26.54	0.28
KM19	220	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.02	364.33	362.49	364.45	0.000603	1.50	65.79	26.54	0.28
KM19	215	2 ans	Plan_Nat	49.44	358.27	363.42		363.45	0.000195	0.77	64.17	25.27	0.15
KM19	215	2 ans	Plan_Actuel	49.44	358.27	363.42		363.45	0.000195	0.77	64.17	25.27	0.15
KM19	215	5 ans	Plan_Nat	59.83	358.27	363.66		363.70	0.000218	0.85	70.42	26.18	0.16
KM19	215	5 ans	Plan_Actuel	59.83	358.27	363.66		363.70	0.000218	0.85	70.42	26.18	0.16
KM19	215	10 ans	Plan_Nat	68.73	358.27	363.85		363.89	0.000230	0.91	75.45	27.04	0.17
KM19	215	10 ans	Plan_Actuel	68.73	358.27	363.85		363.89	0.000230	0.91	75.45	27.04	0.17
KM19	215	20 ans	Plan_Nat	77.14	358.27	364.02		364.06	0.000240	0.97	80.05	27.73	0.18
KM19	215	20 ans	Plan_Actuel	77.14	358.27	364.02		364.06	0.000240	0.97	80.05	27.73	0.18
KM19	215	25 ans	Plan_Nat	79.12	358.27	364.06		364.10	0.000242	0.98	81.13	27.88	0.18
KM19	215	25 ans	Plan_Actuel	79.12	358.27	364.06		364.10	0.000242	0.98	81.13	27.88	0.18
KM19	215	50 ans	Plan_Nat	87.52	358.27	364.21		364.27	0.000250	1.03	85.62	28.54	0.18
KM19	215	50 ans	Plan_Actuel	87.52	358.27	364.21		364.27	0.000250	1.03	85.62	28.54	0.18
KM19	215	100 ans	Plan_Nat	95.93	358.27	364.37		364.43	0.000258	1.08	90.01	29.12	0.19
KM19	215	100 ans	Plan_Actuel	95.93	358.27	364.37		364.43	0.000258	1.08	90.01	29.12	0.19
KM19	213	2 ans	Plan_Nat	49.44	357.07	363.43		363.44	0.000083	0.57	86.82	27.61	0.10
KM19	213	2 ans	Plan_Actuel	49.44	357.07	363.43		363.44	0.000083	0.57	86.82	27.61	0.10
KM19	213	5 ans	Plan_Nat	59.83	357.07	363.67		363.69	0.000097	0.64	93.69	28.61	0.11
KM19	213	5 ans	Plan_Actuel	59.83	357.07	363.67		363.69	0.000097	0.64	93.69	28.61	0.11
KM19	213	10 ans	Plan_Nat	68.73	357.07	363.86		363.89	0.000106	0.69	99.21	29.39	0.12
KM19	213	10 ans	Plan_Actuel	68.73	357.07	363.86		363.89	0.000106	0.69	99.21	29.39	0.12
KM19	213	20 ans	Plan_Nat	77.14	357.07	364.03		364.06	0.000114	0.74	104.24	30.08	0.12
KM19	213	20 ans	Plan_Actuel	77.14	357.07	364.03		364.06	0.000114	0.74	104.24	30.08	0.12
KM19	213	25 ans	Plan_Nat	79.12	357.07	364.07		364.10	0.000116	0.75	105.41	30.24	0.12
KM19	213	25 ans	Plan_Actuel	79.12	357.07	364.07		364.10	0.000116	0.75	105.41	30.24	0.12
KM19	213	50 ans	Plan_Nat	87.52	357.07	364.23		364.26	0.000123	0.80	110.30	30.83	0.13
KM19	213	50 ans	Plan_Actuel	87.52	357.07	364.23		364.26	0.000123	0.80	110.30	30.83	0.13
KM19	213	100 ans	Plan_Nat	95.93	357.07	364.38		364.42	0.000130	0.84	115.08	31.40	0.13
KM19	213	100 ans	Plan_Actuel	95.93	357.07	364.38		364.42	0.000130	0.84	115.08	31.40	0.13
KM19	206	2 ans	Plan_Nat	49.44	356.19	363.43		363.44	0.000022	0.36	138.69	32.24	0.05
KM19	206	2 ans	Plan_Actuel	49.44	356.19	363.43		363.44	0.000022	0.36	138.69	32.24	0.05
KM19	206	5 ans	Plan_Nat	59.83	356.19	363.68		363.69	0.000027	0.41	146.72	33.08	0.06
KM19	206	5 ans	Plan_Actuel	59.83	356.19	363.68		363.69	0.000027	0.41	146.72	33.08	0.06
KM19	206	10 ans	Plan_Nat	68.73	356.19	363.87		363.88	0.000031	0.45	153.16	34.12	0.07
KM19	206	10 ans	Plan_Actuel	68.73	356.19	363.87		363.88	0.000031	0.45	153.16	34.12	0.07
KM19	206	20 ans	Plan_Nat	77.14	356.19	364.04		364.05	0.000035	0.49	159.03	34.74	0.07
KM19	206	20 ans	Plan_Actuel	77.14	356.19	364.04		364.05	0.000035	0.49	159.03	34.74	0.07
KM19	206	25 ans	Plan_Nat	79.12	356.19	364.08		364.09	0.000035	0.49	160.40	34.86	0.07
KM19	206	25 ans	Plan_Actuel	79.12	356.19	364.08		364.09	0.000035	0.49	160.40	34.86	0.07
KM19	206	50 ans	Plan_Nat	87.52	356.19	364.24		364.26	0.000039	0.53	166.08	35.62	0.08
KM19	206	50 ans	Plan_Actuel	87.52	356.19	364.24		364.26	0.000039	0.53	166.08	35.62	0.08
KM19	206	100 ans	Plan_Nat	95.93	356.19	364.40		364.41	0.000042	0.56	171.65	36.34	0.08
KM19	206	100 ans	Plan_Actuel	95.93	356.19	364.40		364.41	0.000042	0.56	171.65	36.34	0.08
KM19	201	2 ans	Plan_Nat	49.44	356.58	363.43		363.44	0.000040	0.44	112.02	30.58	0.07
KM19	201	2 ans	Plan_Actuel	49.44	356.58	363.43		363.44	0.000040	0.44	112.02	30.58	0.07
KM19	201	5 ans	Plan_Nat	59.83	356.58	363.67		363.69	0.000048	0.50	119.62	31.53	0.08
KM19	201	5 ans	Plan_Actuel	59.83	356.58	363.67		363.69	0.000048	0.50	119.62	31.53	0.08
KM19	201	10 ans	Plan_Nat	68.73	356.58	363.86		363.88	0.000054	0.55	125.71	32.33	0.09
KM19	201	10 ans	Plan_Actuel	68.73	356.58	363.86		363.88	0.000054	0.55	125.71	32.33	0.09

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	201	20 ans	Plan_Nat	77.14	356.58	364.03		364.05	0.000060	0.59	131.25	33.07	0.09
KM19	201	20 ans	Plan_Actuel	77.14	356.58	364.03		364.05	0.000060	0.59	131.25	33.07	0.09
KM19	201	25 ans	Plan_Nat	79.12	356.58	364.07		364.09	0.000061	0.60	132.55	33.23	0.09
KM19	201	25 ans	Plan_Actuel	79.12	356.58	364.07		364.09	0.000061	0.60	132.55	33.23	0.09
KM19	201	50 ans	Plan_Nat	87.52	356.58	364.23		364.25	0.000066	0.64	137.94	33.92	0.10
KM19	201	50 ans	Plan_Actuel	87.52	356.58	364.23		364.25	0.000066	0.64	137.94	33.92	0.10
KM19	201	100 ans	Plan_Nat	95.93	356.58	364.39		364.41	0.000070	0.68	143.22	34.59	0.10
KM19	201	100 ans	Plan_Actuel	95.93	356.58	364.39		364.41	0.000070	0.68	143.22	34.59	0.10
KM19	195	2 ans	Plan_Nat	49.44	357.32	363.42		363.44	0.000066	0.53	93.29	28.24	0.09
KM19	195	2 ans	Plan_Actuel	49.44	357.32	363.42		363.44	0.000066	0.53	93.29	28.24	0.09
KM19	195	5 ans	Plan_Nat	59.83	357.32	363.67		363.69	0.000077	0.60	100.26	29.01	0.10
KM19	195	5 ans	Plan_Actuel	59.83	357.32	363.67		363.69	0.000077	0.60	100.26	29.01	0.10
KM19	195	10 ans	Plan_Nat	68.73	357.32	363.86		363.88	0.000085	0.65	105.86	29.93	0.11
KM19	195	10 ans	Plan_Actuel	68.73	357.32	363.86		363.88	0.000085	0.65	105.86	29.93	0.11
KM19	195	20 ans	Plan_Nat	77.14	357.32	364.03		364.05	0.000092	0.70	110.97	30.71	0.11
KM19	195	20 ans	Plan_Actuel	77.14	357.32	364.03		364.05	0.000092	0.70	110.97	30.71	0.11
KM19	195	25 ans	Plan_Nat	79.12	357.32	364.06		364.09	0.000094	0.71	112.16	30.89	0.11
KM19	195	25 ans	Plan_Actuel	79.12	357.32	364.06		364.09	0.000094	0.71	112.16	30.89	0.11
KM19	195	50 ans	Plan_Nat	87.52	357.32	364.22		364.25	0.000101	0.75	117.15	31.55	0.12
KM19	195	50 ans	Plan_Actuel	87.52	357.32	364.22		364.25	0.000101	0.75	117.15	31.55	0.12
KM19	195	100 ans	Plan_Nat	95.93	357.32	364.38		364.41	0.000107	0.80	122.03	32.20	0.12
KM19	195	100 ans	Plan_Actuel	95.93	357.32	364.38		364.41	0.000107	0.80	122.03	32.20	0.12
KM19	193	2 ans	Plan_Nat	49.44	357.24	363.42		363.44	0.000078	0.56	87.95	27.53	0.10
KM19	193	2 ans	Plan_Actuel	49.44	357.24	363.42		363.44	0.000078	0.56	87.95	27.53	0.10
KM19	193	5 ans	Plan_Nat	59.83	357.24	363.67		363.69	0.000091	0.63	94.75	28.32	0.11
KM19	193	5 ans	Plan_Actuel	59.83	357.24	363.67		363.69	0.000091	0.63	94.75	28.32	0.11
KM19	193	10 ans	Plan_Nat	68.73	357.24	363.85		363.88	0.000100	0.69	100.16	28.89	0.12
KM19	193	10 ans	Plan_Actuel	68.73	357.24	363.85		363.88	0.000100	0.69	100.16	28.89	0.12
KM19	193	20 ans	Plan_Nat	77.14	357.24	364.02		364.05	0.000109	0.74	105.07	29.37	0.12
KM19	193	20 ans	Plan_Actuel	77.14	357.24	364.02		364.05	0.000109	0.74	105.07	29.37	0.12
KM19	193	25 ans	Plan_Nat	79.12	357.24	364.06		364.09	0.000110	0.75	106.21	29.48	0.12
KM19	193	25 ans	Plan_Actuel	79.12	357.24	364.06		364.09	0.000110	0.75	106.21	29.48	0.12
KM19	193	50 ans	Plan_Nat	87.52	357.24	364.22		364.25	0.000118	0.79	110.96	30.19	0.13
KM19	193	50 ans	Plan_Actuel	87.52	357.24	364.22		364.25	0.000118	0.79	110.96	30.19	0.13
KM19	193	100 ans	Plan_Nat	95.93	357.24	364.37		364.41	0.000124	0.84	115.62	30.91	0.13
KM19	193	100 ans	Plan_Actuel	95.93	357.24	364.37		364.41	0.000124	0.84	115.62	30.91	0.13
KM19	190	2 ans	Plan_Nat	49.44	357.53	363.42		363.44	0.000090	0.59	83.10	26.61	0.11
KM19	190	2 ans	Plan_Actuel	49.44	357.53	363.42		363.44	0.000090	0.59	83.10	26.61	0.11
KM19	190	5 ans	Plan_Nat	59.83	357.53	363.66		363.68	0.000106	0.67	89.65	27.37	0.12
KM19	190	5 ans	Plan_Actuel	59.83	357.53	363.66		363.68	0.000106	0.67	89.65	27.37	0.12
KM19	190	10 ans	Plan_Nat	68.73	357.53	363.85		363.88	0.000117	0.72	94.88	27.88	0.12
KM19	190	10 ans	Plan_Actuel	68.73	357.53	363.85		363.88	0.000117	0.72	94.88	27.88	0.12
KM19	190	20 ans	Plan_Nat	77.14	357.53	364.02		364.05	0.000126	0.78	99.59	28.28	0.13
KM19	190	20 ans	Plan_Actuel	77.14	357.53	364.02		364.05	0.000126	0.78	99.59	28.28	0.13
KM19	190	25 ans	Plan_Nat	79.12	357.53	364.06		364.09	0.000128	0.79	100.69	28.37	0.13
KM19	190	25 ans	Plan_Actuel	79.12	357.53	364.06		364.09	0.000128	0.79	100.69	28.37	0.13
KM19	190	50 ans	Plan_Nat	87.52	357.53	364.22		364.25	0.000136	0.83	105.23	28.77	0.14
KM19	190	50 ans	Plan_Actuel	87.52	357.53	364.22		364.25	0.000136	0.83	105.23	28.77	0.14
KM19	190	100 ans	Plan_Nat	95.93	357.53	364.37		364.41	0.000143	0.88	109.65	29.24	0.14
KM19	190	100 ans	Plan_Actuel	95.93	357.53	364.37		364.41	0.000143	0.88	109.65	29.24	0.14
KM19	188	2 ans	Plan_Nat	49.44	357.83	363.41		363.44	0.000120	0.68	73.23	23.86	0.12
KM19	188	2 ans	Plan_Actuel	49.44	357.83	363.41		363.44	0.000120	0.68	73.23	23.86	0.12
KM19	188	5 ans	Plan_Nat	59.83	357.83	363.65		363.68	0.000138	0.76	79.07	24.56	0.13
KM19	188	5 ans	Plan_Actuel	59.83	357.83	363.65		363.68	0.000138	0.76	79.07	24.56	0.13
KM19	188	10 ans	Plan_Nat	68.73	357.83	363.84		363.88	0.000151	0.82	83.74	25.10	0.14
KM19	188	10 ans	Plan_Actuel	68.73	357.83	363.84		363.88	0.000151	0.82	83.74	25.10	0.14
KM19	188	20 ans	Plan_Nat	77.14	357.83	364.01		364.05	0.000163	0.88	87.96	25.55	0.15
KM19	188	20 ans	Plan_Actuel	77.14	357.83	364.01		364.05	0.000163	0.88	87.96	25.55	0.15
KM19	188	25 ans	Plan_Nat	79.12	357.83	364.05		364.09	0.000165	0.89	88.94	25.66	0.15
KM19	188	25 ans	Plan_Actuel	79.12	357.83	364.05		364.09	0.000165	0.89	88.94	25.66	0.15
KM19	188	50 ans	Plan_Nat	87.52	357.83	364.21		364.25	0.000176	0.95	93.02	26.08	0.15
KM19	188	50 ans	Plan_Actuel	87.52	357.83	364.21		364.25	0.000176	0.95	93.02	26.08	0.15
KM19	188	100 ans	Plan_Nat	95.93	357.83	364.36		364.41	0.000186	1.00	96.99	26.47	0.16
KM19	188	100 ans	Plan_Actuel	95.93	357.83	364.36		364.41	0.000186	1.00	96.99	26.47	0.16
KM19	186	2 ans	Plan_Nat	49.44	358.45	363.39		363.43	0.000269	0.92	53.61	19.39	0.18
KM19	186	2 ans	Plan_Actuel	49.44	358.45	363.39		363.43	0.000269	0.92	53.61	19.39	0.18
KM19	186	5 ans	Plan_Nat	59.83	358.45	363.63		363.68	0.000308	1.03	58.28	20.09	0.19
KM19	186	5 ans	Plan_Actuel	59.83	358.45	363.63		363.68	0.000308	1.03	58.28	20.09	0.19
KM19	186	10 ans	Plan_Nat	68.73	358.45	363.81		363.87	0.000332	1.11	62.01	20.60	0.20
KM19	186	10 ans	Plan_Actuel	68.73	358.45	363.81		363.87	0.000332	1.11	62.01	20.60	0.20
KM19	186	20 ans	Plan_Nat	77.14	358.45	363.97		364.04	0.000353	1.18	65.39	21.02	0.21
KM19	186	20 ans	Plan_Actuel	77.14	358.45	363.97		364.04	0.000353	1.18	65.39	21.02	0.21
KM19	186	25 ans	Plan_Nat	79.12	358.45	364.01		364.08	0.000358	1.20	66.18	21.12	0.21
KM19	186	25 ans	Plan_Actuel	79.12	358.45	364.01		364.08	0.000358	1.20	66.18	21.12	0.21
KM19	186	50 ans	Plan_Nat	87.52	358.45	364.16		364.25	0.000376	1.27	69.46	21.50	0.22
KM19	186	50 ans	Plan_Actuel	87.52	358.45	364.16		364.25	0.000376	1.27	69.46	21.50	0.22
KM19	186	100 ans	Plan_Nat	95.93	358.45	364.31		364.40	0.000393	1.33	72.65	21.84	0.22
KM19	186	100 ans	Plan_Actuel	95.93	358.45	364.31		364.40	0.000393	1.33	72.65	21.84	0.22
KM19	175	2 ans	Plan_Nat	49.44	358.57	363.40		363.43	0.000166	0.75	65.63	23.48	0.14

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	175	2 ans	Plan_Actuel	49.44	358.57	363.40		363.43	0.000166	0.75	65.63	23.48	0.14
KM19	175	5 ans	Plan_Nat	59.83	358.57	363.64		363.67	0.000187	0.84	71.33	24.31	0.15
KM19	175	5 ans	Plan_Actuel	59.83	358.57	363.64		363.67	0.000187	0.84	71.33	24.31	0.15
KM19	175	10 ans	Plan_Nat	68.73	358.57	363.82		363.86	0.000202	0.91	75.89	24.90	0.16
KM19	175	10 ans	Plan_Actuel	68.73	358.57	363.82		363.86	0.000202	0.91	75.89	24.90	0.16
KM19	175	20 ans	Plan_Nat	77.14	358.57	363.99		364.03	0.000215	0.97	80.03	25.51	0.17
KM19	175	20 ans	Plan_Actuel	77.14	358.57	363.99		364.03	0.000215	0.97	80.03	25.51	0.17
KM19	175	25 ans	Plan_Nat	79.12	358.57	364.02		364.07	0.000218	0.98	80.99	25.67	0.17
KM19	175	25 ans	Plan_Actuel	79.12	358.57	364.02		364.07	0.000218	0.98	80.99	25.67	0.17
KM19	175	50 ans	Plan_Nat	87.52	358.57	364.18		364.24	0.000230	1.04	85.03	26.21	0.18
KM19	175	50 ans	Plan_Actuel	87.52	358.57	364.18		364.24	0.000230	1.04	85.03	26.21	0.18
KM19	175	100 ans	Plan_Nat	95.93	358.57	364.33		364.39	0.000240	1.09	88.99	26.92	0.18
KM19	175	100 ans	Plan_Actuel	95.93	358.57	364.33		364.39	0.000240	1.09	88.99	26.92	0.18
KM19	170	2 ans	Plan_Nat	49.44	358.32	363.40		363.43	0.000198	0.78	63.14	24.45	0.16
KM19	170	2 ans	Plan_Actuel	49.44	358.32	363.40		363.43	0.000198	0.78	63.14	24.45	0.16
KM19	170	5 ans	Plan_Nat	59.83	358.32	363.63		363.67	0.000219	0.87	69.10	25.52	0.17
KM19	170	5 ans	Plan_Actuel	59.83	358.32	363.63		363.67	0.000219	0.87	69.10	25.52	0.17
KM19	170	10 ans	Plan_Nat	68.73	358.32	363.82		363.86	0.000233	0.93	73.89	26.22	0.17
KM19	170	10 ans	Plan_Actuel	68.73	358.32	363.82		363.86	0.000233	0.93	73.89	26.22	0.17
KM19	170	20 ans	Plan_Nat	77.14	358.32	363.98		364.03	0.000246	0.99	78.25	26.75	0.18
KM19	170	20 ans	Plan_Actuel	77.14	358.32	363.98		364.03	0.000246	0.99	78.25	26.75	0.18
KM19	170	25 ans	Plan_Nat	79.12	358.32	364.02		364.07	0.000248	1.01	79.26	26.86	0.18
KM19	170	25 ans	Plan_Actuel	79.12	358.32	364.02		364.07	0.000248	1.01	79.26	26.86	0.18
KM19	170	50 ans	Plan_Nat	87.52	358.32	364.18		364.23	0.000259	1.06	83.48	27.31	0.19
KM19	170	50 ans	Plan_Actuel	87.52	358.32	364.18		364.23	0.000259	1.06	83.48	27.31	0.19
KM19	170	100 ans	Plan_Nat	95.93	358.32	364.33		364.39	0.000268	1.11	87.58	27.72	0.19
KM19	170	100 ans	Plan_Actuel	95.93	358.32	364.33		364.39	0.000268	1.11	87.58	27.72	0.19
KM19	165	2 ans	Plan_Nat	49.44	358.78	363.40		363.42	0.000153	0.72	68.88	25.20	0.14
KM19	165	2 ans	Plan_Actuel	49.44	358.78	363.40		363.42	0.000153	0.72	68.88	25.20	0.14
KM19	165	5 ans	Plan_Nat	59.83	358.78	363.64		363.67	0.000172	0.80	75.02	26.19	0.15
KM19	165	5 ans	Plan_Actuel	59.83	358.78	363.64		363.67	0.000172	0.80	75.02	26.19	0.15
KM19	165	10 ans	Plan_Nat	68.73	358.78	363.82		363.86	0.000185	0.86	79.95	26.95	0.16
KM19	165	10 ans	Plan_Actuel	68.73	358.78	363.82		363.86	0.000185	0.86	79.95	26.95	0.16
KM19	165	20 ans	Plan_Nat	77.14	358.78	363.99		364.03	0.000196	0.92	84.44	27.60	0.16
KM19	165	20 ans	Plan_Actuel	77.14	358.78	363.99		364.03	0.000196	0.92	84.44	27.60	0.16
KM19	165	25 ans	Plan_Nat	79.12	358.78	364.02		364.07	0.000198	0.93	85.49	27.74	0.16
KM19	165	25 ans	Plan_Actuel	79.12	358.78	364.02		364.07	0.000198	0.93	85.49	27.74	0.16
KM19	165	50 ans	Plan_Nat	87.52	358.78	364.18		364.23	0.000208	0.98	89.87	28.34	0.17
KM19	165	50 ans	Plan_Actuel	87.52	358.78	364.18		364.23	0.000208	0.98	89.87	28.34	0.17
KM19	165	100 ans	Plan_Nat	95.93	358.78	364.33		364.38	0.000217	1.03	94.14	28.83	0.17
KM19	165	100 ans	Plan_Actuel	95.93	358.78	364.33		364.38	0.000217	1.03	94.14	28.83	0.17
KM19	160	2 ans	Plan_Nat	49.44	358.96	363.40		363.42	0.000149	0.72	69.09	24.96	0.14
KM19	160	2 ans	Plan_Actuel	49.44	358.96	363.40		363.42	0.000149	0.72	69.09	24.96	0.14
KM19	160	5 ans	Plan_Nat	59.83	358.96	363.64		363.67	0.000168	0.80	75.15	25.82	0.15
KM19	160	5 ans	Plan_Actuel	59.83	358.96	363.64		363.67	0.000168	0.80	75.15	25.82	0.15
KM19	160	10 ans	Plan_Nat	68.73	358.96	363.82		363.86	0.000181	0.86	80.01	26.55	0.15
KM19	160	10 ans	Plan_Actuel	68.73	358.96	363.82		363.86	0.000181	0.86	80.01	26.55	0.15
KM19	160	20 ans	Plan_Nat	77.14	358.96	363.99		364.03	0.000193	0.92	84.43	27.15	0.16
KM19	160	20 ans	Plan_Actuel	77.14	358.96	363.99		364.03	0.000193	0.92	84.43	27.15	0.16
KM19	160	25 ans	Plan_Nat	79.12	358.96	364.02		364.07	0.000195	0.93	85.46	27.26	0.16
KM19	160	25 ans	Plan_Actuel	79.12	358.96	364.02		364.07	0.000195	0.93	85.46	27.26	0.16
KM19	160	50 ans	Plan_Nat	87.52	358.96	364.18		364.23	0.000205	0.98	89.75	27.80	0.17
KM19	160	50 ans	Plan_Actuel	87.52	358.96	364.18		364.23	0.000205	0.98	89.75	27.80	0.17
KM19	160	100 ans	Plan_Nat	95.93	358.96	364.33		364.38	0.000215	1.03	93.95	28.36	0.17
KM19	160	100 ans	Plan_Actuel	95.93	358.96	364.33		364.38	0.000215	1.03	93.95	28.36	0.17
KM19	155	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.31	363.36		363.42	0.000492	1.08	45.65	21.76	0.24
KM19	155	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.31	363.36		363.42	0.000492	1.08	45.65	21.76	0.24
KM19	155	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.31	363.59		363.66	0.000522	1.18	50.83	22.70	0.25
KM19	155	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.31	363.59		363.66	0.000522	1.18	50.83	22.70	0.25
KM19	155	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.31	363.77		363.85	0.000533	1.25	55.02	23.51	0.26
KM19	155	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.31	363.77		363.85	0.000533	1.25	55.02	23.51	0.26
KM19	155	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.31	363.93		364.02	0.000543	1.32	58.85	24.18	0.26
KM19	155	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.31	363.93		364.02	0.000543	1.32	58.85	24.18	0.26
KM19	155	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.31	363.97		364.06	0.000545	1.33	59.75	24.32	0.26
KM19	155	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.31	363.97		364.06	0.000545	1.33	59.75	24.32	0.26
KM19	155	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.31	364.12		364.22	0.000553	1.39	63.50	24.94	0.27
KM19	155	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.31	364.12		364.22	0.000553	1.39	63.50	24.94	0.27
KM19	155	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.31	364.27		364.38	0.000561	1.45	67.18	25.47	0.27
KM19	155	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.31	364.27		364.38	0.000561	1.45	67.18	25.47	0.27
KM19	150	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.97	363.33		363.41	0.000839	1.29	38.30	21.31	0.31
KM19	150	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.97	363.33		363.41	0.000839	1.29	38.30	21.31	0.31
KM19	150	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.97	363.56		363.66	0.000834	1.38	43.35	22.32	0.31
KM19	150	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.97	363.56		363.66	0.000834	1.38	43.35	22.32	0.31
KM19	150	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.97	363.74		363.85	0.000825	1.46	47.43	23.07	0.31
KM19	150	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.97	363.74		363.85	0.000825	1.46	47.43	23.07	0.31
KM19	150	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.97	363.90		364.02	0.000821	1.52	51.16	23.73	0.32
KM19	150	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.97	363.90		364.02	0.000821	1.52	51.16	23.73	0.32
KM19	150	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.97	363.94		364.06	0.000820	1.54	52.03	23.87	0.32
KM19	150	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.97	363.94		364.06	0.000820	1.54	52.03	23.87	0.32
KM19	150	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.97	364.09		364.22	0.000815	1.60	55.68	24.48	0.32

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	150	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.97	364.09		364.22	0.000815	1.60	55.68	24.48	0.32
KM19	150	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.97	364.23		364.37	0.000811	1.65	59.27	25.06	0.32
KM19	150	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.97	364.23		364.37	0.000811	1.65	59.27	25.06	0.32
KM19	142	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.74	363.32		363.41	0.000795	1.28	38.75	20.94	0.30
KM19	142	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.74	363.32		363.41	0.000795	1.28	38.75	20.94	0.30
KM19	142	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.74	363.55		363.65	0.000798	1.37	43.71	21.93	0.31
KM19	142	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.74	363.55		363.65	0.000798	1.37	43.71	21.93	0.31
KM19	142	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.74	363.73		363.84	0.000796	1.45	47.71	22.68	0.31
KM19	142	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.74	363.73		363.84	0.000796	1.45	47.71	22.68	0.31
KM19	142	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.74	363.89		364.01	0.000796	1.52	51.38	23.36	0.31
KM19	142	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.74	363.89		364.01	0.000796	1.52	51.38	23.36	0.31
KM19	142	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.74	363.93		364.05	0.000796	1.53	52.23	23.51	0.31
KM19	142	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.74	363.93		364.05	0.000796	1.53	52.23	23.51	0.31
KM19	142	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.74	364.08		364.21	0.000795	1.59	55.83	24.13	0.32
KM19	142	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.74	364.08		364.21	0.000795	1.59	55.83	24.13	0.32
KM19	142	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.74	364.23		364.36	0.000795	1.65	59.37	24.81	0.32
KM19	142	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.74	364.23		364.36	0.000795	1.65	59.37	24.81	0.32
KM19	136	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.48	363.34		363.39	0.000410	1.04	47.67	20.95	0.22
KM19	136	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.48	363.34		363.39	0.000410	1.04	47.67	20.95	0.22
KM19	136	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.48	363.57		363.64	0.000445	1.14	52.63	21.79	0.23
KM19	136	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.48	363.57		363.64	0.000445	1.14	52.63	21.79	0.23
KM19	136	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.48	363.75		363.83	0.000464	1.22	56.64	22.66	0.24
KM19	136	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.48	363.75		363.83	0.000464	1.22	56.64	22.66	0.24
KM19	136	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.48	363.91		364.00	0.000480	1.29	60.33	23.38	0.25
KM19	136	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.48	363.91		364.00	0.000480	1.29	60.33	23.38	0.25
KM19	136	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.48	363.95		364.04	0.000483	1.30	61.19	23.49	0.25
KM19	136	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.48	363.95		364.04	0.000483	1.30	61.19	23.49	0.25
KM19	136	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.48	364.10		364.20	0.000496	1.37	64.79	23.97	0.25
KM19	136	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.48	364.10		364.20	0.000496	1.37	64.79	23.97	0.25
KM19	136	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.48	364.25		364.35	0.000508	1.43	68.31	24.66	0.26
KM19	136	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.48	364.25		364.35	0.000508	1.43	68.31	24.66	0.26
KM19	130	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.48	363.31		363.39	0.000679	1.23	40.18	20.14	0.28
KM19	130	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.48	363.31		363.39	0.000679	1.23	40.18	20.14	0.28
KM19	130	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.48	363.54		363.63	0.000702	1.33	44.94	21.32	0.29
KM19	130	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.48	363.54		363.63	0.000702	1.33	44.94	21.32	0.29
KM19	130	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.48	363.72		363.82	0.000713	1.42	48.82	22.23	0.29
KM19	130	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.48	363.72		363.82	0.000713	1.42	48.82	22.23	0.29
KM19	130	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.48	363.88		363.99	0.000724	1.49	52.40	23.04	0.30
KM19	130	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.48	363.88		363.99	0.000724	1.49	52.40	23.04	0.30
KM19	130	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.48	363.91		364.03	0.000726	1.51	53.24	23.23	0.30
KM19	130	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.48	363.91		364.03	0.000726	1.51	53.24	23.23	0.30
KM19	130	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.48	364.06		364.19	0.000733	1.57	56.77	23.99	0.30
KM19	130	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.48	364.06		364.19	0.000733	1.57	56.77	23.99	0.30
KM19	130	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.48	364.21		364.34	0.000740	1.63	60.27	24.63	0.31
KM19	130	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.48	364.21		364.34	0.000740	1.63	60.27	24.63	0.31
KM19	125	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.58	363.29		363.38	0.000842	1.33	37.15	19.54	0.31
KM19	125	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.58	363.29		363.38	0.000842	1.33	37.15	19.54	0.31
KM19	125	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.58	363.52		363.63	0.000851	1.44	41.74	20.71	0.32
KM19	125	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.58	363.52		363.63	0.000851	1.44	41.74	20.71	0.32
KM19	125	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.58	363.70		363.82	0.000860	1.52	45.47	21.61	0.32
KM19	125	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.58	363.70		363.82	0.000860	1.52	45.47	21.61	0.32
KM19	125	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.58	363.85		363.98	0.000868	1.60	48.91	22.42	0.33
KM19	125	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.58	363.85		363.98	0.000868	1.60	48.91	22.42	0.33
KM19	125	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.58	363.89		364.02	0.000869	1.62	49.73	22.61	0.33
KM19	125	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.58	363.89		364.02	0.000869	1.62	49.73	22.61	0.33
KM19	125	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.58	364.04		364.18	0.000874	1.68	53.14	23.36	0.33
KM19	125	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.58	364.04		364.18	0.000874	1.68	53.14	23.36	0.33
KM19	125	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.58	364.18		364.34	0.000878	1.75	56.52	24.06	0.33
KM19	125	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.58	364.18		364.34	0.000878	1.75	56.52	24.06	0.33
KM19	120	2 ans	Plan_Nat	49.44	359.75	363.28		363.38	0.000986	1.41	35.02	18.97	0.33
KM19	120	2 ans	Plan_Actuel	49.44	359.75	363.28		363.38	0.000986	1.41	35.02	18.97	0.33
KM19	120	5 ans	Plan_Nat	59.83	359.75	363.50		363.62	0.001006	1.52	39.46	20.13	0.34
KM19	120	5 ans	Plan_Actuel	59.83	359.75	363.50		363.62	0.001006	1.52	39.46	20.13	0.34
KM19	120	10 ans	Plan_Nat	68.73	359.75	363.68		363.81	0.001007	1.60	43.07	21.03	0.35
KM19	120	10 ans	Plan_Actuel	68.73	359.75	363.68		363.81	0.001007	1.60	43.07	21.03	0.35
KM19	120	20 ans	Plan_Nat	77.14	359.75	363.84		363.98	0.001008	1.68	46.41	21.83	0.35
KM19	120	20 ans	Plan_Actuel	77.14	359.75	363.84		363.98	0.001008	1.68	46.41	21.83	0.35
KM19	120	25 ans	Plan_Nat	79.12	359.75	363.87		364.02	0.001008	1.70	47.19	21.99	0.35
KM19	120	25 ans	Plan_Actuel	79.12	359.75	363.87		364.02	0.001008	1.70	47.19	21.99	0.35
KM19	120	50 ans	Plan_Nat	87.52	359.75	364.02		364.18	0.001008	1.77	50.49	22.68	0.35
KM19	120	50 ans	Plan_Actuel	87.52	359.75	364.02		364.18	0.001008	1.77	50.49	22.68	0.35
KM19	120	100 ans	Plan_Nat	95.93	359.75	364.16		364.33	0.001007	1.83	53.76	23.39	0.36
KM19	120	100 ans	Plan_Actuel	95.93	359.75	364.16		364.33	0.001007	1.83	53.76	23.39	0.36
KM19	115	2 ans	Plan_Nat	49.44	360.18	363.27	362.03	363.37	0.001001	1.41	35.03	19.28	0.33
KM19	115	2 ans	Plan_Actuel	49.44	360.18	363.27	362.03	363.37	0.001001	1.41	35.03	19.28	0.33
KM19	115	5 ans	Plan_Nat	59.83	360.18	363.50	362.21	363.62	0.001001	1.52	39.52	20.36	0.34
KM19	115	5 ans	Plan_Actuel	59.83	360.18	363.50	362.21	363.62	0.001001	1.52	39.52	20.36	0.34
KM19	115	10 ans	Plan_Nat	68.73	360.18	363.67	362.34	363.81	0.001000	1.60	43.16	21.08	0.35
KM19	115	10 ans	Plan_Actuel	68.73	360.18	363.67	362.34	363.81	0.001000	1.60	43.16	21.08	0.35

HEC-RAS River: Riviere Mistago Reach: KM19 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KM19	115	20 ans	Plan_Nat	77.14	360.18	363.83	362.46	363.97	0.001001	1.68	46.49	21.74	0.35
KM19	115	20 ans	Plan_Actuel	77.14	360.18	363.83	362.46	363.97	0.001001	1.68	46.49	21.74	0.35
KM19	115	25 ans	Plan_Nat	79.12	360.18	363.87	362.48	364.01	0.001001	1.70	47.28	21.88	0.35
KM19	115	25 ans	Plan_Actuel	79.12	360.18	363.87	362.48	364.01	0.001001	1.70	47.28	21.88	0.35
KM19	115	50 ans	Plan_Nat	87.52	360.18	364.01	362.60	364.17	0.001001	1.76	50.55	22.50	0.35
KM19	115	50 ans	Plan_Actuel	87.52	360.18	364.01	362.60	364.17	0.001001	1.76	50.55	22.50	0.35
KM19	115	100 ans	Plan_Nat	95.93	360.18	364.16	362.70	364.33	0.001000	1.83	53.81	23.25	0.36
KM19	115	100 ans	Plan_Actuel	95.93	360.18	364.16	362.70	364.33	0.001000	1.83	53.81	23.25	0.36

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 2 ans

E.G. US. (m)	364.91	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	364.88	E.G. Elev (m)	364.91	364.90
Q Total (m3/s)	49.44	W.S. Elev (m)	364.88	364.78
Q Bridge (m3/s)	49.44	Crit W.S. (m)	362.36	363.73
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.70	3.13
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.79	1.51
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	62.81	32.69
Weir Submerg		Froude # Chl	0.16	0.38
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	105.63	43.69
Min El Weir Flow (m)	370.39	Hydr Depth (m)	2.48	1.65
Min El Prs (m)	368.27	W.P. Total (m)	27.08	21.44
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	3439.1	1353.4
Delta WS (m)	0.10	Top Width (m)	25.32	19.79
BR Open Area (m2)	131.91	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.51	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	4.70	19.96
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	3.70	30.18

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 5 ans

E.G. US. (m)	365.14	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	365.10	E.G. Elev (m)	365.14	365.13
Q Total (m3/s)	59.83	W.S. Elev (m)	365.10	365.00
Q Bridge (m3/s)	59.83	Crit W.S. (m)	362.55	363.92
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.93	3.35
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.87	1.62
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	68.64	37.02
Weir Submerg		Froude # Chl	0.17	0.38
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	121.74	53.38
Min El Weir Flow (m)	370.39	Hydr Depth (m)	2.57	1.80
Min El Prs (m)	368.27	W.P. Total (m)	28.52	22.39
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	3941.0	1634.2
Delta WS (m)	0.12	Top Width (m)	26.66	20.62
BR Open Area (m2)	131.91	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.62	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	5.44	21.73
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	4.74	35.12

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 10 ans

E.G. US. (m)	365.32	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	365.28	E.G. Elev (m)	365.32	365.31
Q Total (m3/s)	68.73	W.S. Elev (m)	365.28	365.16
Q Bridge (m3/s)	68.73	Crit W.S. (m)	362.70	364.05
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.10	3.51
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.94	1.70
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	73.34	40.48
Weir Submerg		Froude # Chl	0.18	0.39
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	135.39	61.85
Min El Weir Flow (m)	370.39	Hydr Depth (m)	2.69	1.90
Min El Prs (m)	368.27	W.P. Total (m)	29.23	23.16
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	4380.6	1876.8
Delta WS (m)	0.12	Top Width (m)	27.28	21.29
BR Open Area (m2)	131.91	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.70	C & E Loss (m)	0.01	0.00

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 10 ans (Continued)

BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	6.06	22.99
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	5.68	39.03

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 20 ans

E.G. US. (m)	365.49	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	365.44	E.G. Elev (m)	365.49	365.47
Q Total (m3/s)	77.14	W.S. Elev (m)	365.43	365.31
Q Bridge (m3/s)	77.14	Crit W.S. (m)	362.82	364.17
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.26	3.66
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.99	1.76
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	77.68	43.72
Weir Submerg		Froude # Chl	0.18	0.39
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	148.55	70.18
Min El Weir Flow (m)	370.39	Hydr Depth (m)	2.79	1.99
Min El Prs (m)	368.27	W.P. Total (m)	29.90	23.91
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	4794.1	2108.4
Delta WS (m)	0.13	Top Width (m)	27.87	21.96
BR Open Area (m2)	131.91	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.76	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	6.60	24.00
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	6.55	42.35

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 25 ans

E.G. US. (m)	365.53	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	365.47	E.G. Elev (m)	365.52	365.51
Q Total (m3/s)	79.12	W.S. Elev (m)	365.47	365.35
Q Bridge (m3/s)	79.12	Crit W.S. (m)	362.85	364.20
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.30	3.70
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.00	1.78
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	78.74	44.51
Weir Submerg		Froude # Chl	0.19	0.39
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	151.80	72.25
Min El Weir Flow (m)	370.39	Hydr Depth (m)	2.81	2.01
Min El Prs (m)	368.27	W.P. Total (m)	30.06	24.10
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	4895.3	2168.9
Delta WS (m)	0.13	Top Width (m)	28.01	22.13
BR Open Area (m2)	131.91	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.78	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	6.71	24.10
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	6.74	42.83

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 50 ans

E.G. US. (m)	365.68	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	365.62	E.G. Elev (m)	365.68	365.66
Q Total (m3/s)	87.52	W.S. Elev (m)	365.62	365.49
Q Bridge (m3/s)	87.52	Crit W.S. (m)	362.97	364.31
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.44	3.84
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.06	1.84
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	82.88	47.64
Weir Submerg		Froude # Chl	0.19	0.39
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	164.98	80.77
Min El Weir Flow (m)	370.39	Hydr Depth (m)	2.90	2.08
Min El Prs (m)	368.27	W.P. Total (m)	30.66	24.90

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 50 ans (Continued)

Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	5297.6	2409.4
Delta WS (m)	0.14	Top Width (m)	28.53	22.86
BR Open Area (m2)	131.91	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.84	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	7.23	24.76
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	7.64	45.49

Plan: Plan_Actuel Riviere Mistago KM19 RS: 265 Profile: 100 ans

E.G. US. (m)	365.83	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	365.76	E.G. Elev (m)	365.82	365.81
Q Total (m3/s)	95.93	W.S. Elev (m)	365.76	365.62
Q Bridge (m3/s)	95.93	Crit W.S. (m)	363.08	364.41
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.58	3.97
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.10	1.89
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	86.93	50.74
Weir Submerg		Froude # Chl	0.20	0.39
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	178.35	89.55
Min El Weir Flow (m)	370.39	Hydr Depth (m)	2.99	2.16
Min El Prs (m)	368.27	W.P. Total (m)	31.24	25.62
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	5697.5	2651.6
Delta WS (m)	0.15	Top Width (m)	29.04	23.52
BR Open Area (m2)	131.91	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.89	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	7.74	25.42
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	8.54	48.07

Société de développement autochtone de la Baie James

Étude hydraulique

Étude hydraulique du pont situé au kilomètre 125 de la route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James

Rapport

Stantec

Préparé pour :
Société de développement autochtone de la Baie James

Préparé par :
Stantec Experts-conseils ltée

1er février 2023

O/Réf. : 158100425

Feuille de signature

Le présent document a été préparé par **Stantec Experts-conseils ltée** pour le compte de la **Société de développement autochtone de la Baie James (le « client »)**. Tout recours à ce document par un tiers est strictement interdit. Son contenu reflète le jugement professionnel de Stantec compte tenu de la portée, du calendrier et des autres limites énoncés dans le document et dans le contrat entre Stantec et le client. Les opinions qui sont exprimées dans ce document sont fondées sur les conditions et les informations existantes au moment de sa publication et ne tiennent pas compte d'éventuels changements. Stantec n'a pas vérifié l'exactitude des informations qui lui ont été fournies par des tiers pour produire le présent document. Toute utilisation de ce document par un tiers engage sa propre responsabilité, et ce tiers dégage Stantec de toute responsable quant aux coûts ou aux dommages de quelque nature que ce soit que lui ou un autre tiers pourrait subir par suite de décisions prises ou d'actions engagées en s'appuyant sur le présent document.

Préparé par : _____

Amir Yousfi, CPI, M.Sc.
Membre de l'OIQ nº 6029979

Supervisé par : _____

Sarah Bacon, ing., M.Sc.
Ingénieure principale – Hydraulique
Membre de l'OIQ nº 122214

Vérifié par : _____

Alessandro Cirella, ing.
Chargé de projet

REGISTRE DES RÉVISIONS ET DES MODIFICATIONS		
Nº de révision	**Date**	**Description**
0	1er février 2023	Rapport

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS 2
2.1 INTRANTS DU PROJET 2
2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN 2
2.3 BASSIN VERSANT 2
2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant 2
2.3.2 Occupation du bassin versant 3
2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT 3
2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33) 4
2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40) 4
2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant 4
2.4.4 Méthode régionale 4

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE 6
3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION 6
3.2 ANALYSE HYDROLOGIQUE 7
3.3 ANALYSE HYDRAULIQUE 8

4.0 CONCLUSION 9

5.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 10

ANNEXE

ANNEXE 1 Limites du bassin versant
ANNEXE 2 Photos de l'emplacement à l'étude et formulaires d'étude sur le terrain
ANNEXE 3 Calculs de débit

1.0 INTRODUCTION

La Société de développement autochtone de la Baie James a mandaté Stantec Experts-conseils ltée pour réaliser une étude hydraulique du pont situé au kilomètre 125 de la route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James. L'étude vise à établir les exigences de conception de l'éventuel pont. Elle permettra de définir les débits et les niveaux d'eau associés aux différentes périodes de retour, par modélisation à l'aide du logiciel GEOHEC-RAS. Des simulations en conditions réelles et futures seront réalisées.

Ce rapport présente une évaluation de l'écoulement de la rivière, les intrants du modèle et les résultats de simulation qui sont nécessaires à la conception du pont.

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS

2.1 INTRANTS DU PROJET

Les données utilisées dans cette étude proviennent des sources suivantes :

- site Web IGO2 – Données Québec;
- site Web du MELCC;
- site Web de Forêt ouverte;
- site Web du MERN;
- étude du pont et étude sur le terrain effectuées par Stantec le 28 août 2022 (voir l'annexe 2 du présent document).

2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN

Aucune étude hydraulique sur le terrain n'a été réalisée pour ce rapport. Par conséquent, les informations utilisées proviennent du relevé structural, du levé topographique ainsi que des images satellites de Google Earth, des cartes Bing et de *Satellites.pro*. Les conclusions ci-après peuvent en être tirées.

À l'emplacement du pont, la rivière Opawica est linéaire. Aucun signe de barrage de castor ou d'affouillement sur les berges n'est observé. Des accumulations de débris ont été observées au cours de l'étude. Les berges sont essentiellement composées de végétation dense et d'arbres.

2.3 BASSIN VERSANT

2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant

Les limites du bassin versant en amont de l'emplacement du pont ont été déterminées avec le logiciel ArcGIS. Le bassin versant de la rivière Opawica, en amont de l'emplacement du pont, a une superficie de 9 798 km^2. Une carte du bassin versant se trouve à l'annexe 1.

Le site internet d'IGO2 confirme que le sens d'écoulement avancé comme hypothèse au moment de délimiter le bassin versant est le bon.

Le bassin versant possède un second exutoire, situé à environ 4,5 km de l'emplacement du pont (voir l'annexe 1).

2.3.2 Occupation du bassin versant

Les photos aériennes de Google Earth Pro montrent que le territoire est principalement composé de forêts. Les surfaces asphaltées y sont négligeables.

2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT

Le débit de pointe de la rivière Opawica a d'abord été évalué à l'aide des méthodes de transfert de bassin versant à l'échelle régionale HP33 et HP40, puisque la superficie du bassin est supérieure à 25 km².

Les débits de pointe sélectionnés pour la modélisation représentent la moyenne des débits obtenus par les méthodes HP40 et HP33 et la méthode régionale. Dans le cas de la méthode de transfert de bassin versant, nous avons trouvé de nombreux bassins versants pouvant convenir, comme les bassins Broadback (station hydrométrique 080809) et Turgeon (station hydrométrique 080104); cependant, les résultats étaient trop variables pour qu'on puisse en tirer une conclusion significative. Étant donné que le bassin versant possède deux exutoires, seule la moitié du débit de pointe du bassin versant a été utilisée.

Le tableau 1 présente les débits de pointe utilisés pour la modélisation.

Une augmentation du débit de 15 % a été ajoutée aux calculs pour tenir compte des changements climatiques selon les recommandations du ministère des Transports (MTQ, Tome III, chapitre 2, section 2.3.1, 2022) pour les bassins versants de plus de 400 km² dans la zone C (région Nord-du-Québec). Ces débits de pointe sont résumés au tableau 1 et les calculs détaillés sont présentés à l'annexe 3.

Tableau 1 – Débits de pointe de la rivière Opawica – superficie de 9 798 km²

PÉRIODE DE RETOUR (années)	DÉBIT DE POINTE calculé (m³/s)	DÉBIT DE POINTE (tient compte d'une augmentation de débit de 15 %) (m³/s)	DÉBIT DE POINTE au pont situé au kilomètre 125 (m³/s)
2	704,9	810,6	405,3
10	965,1	1 109,9	555,0
20	1 064,4	1 224,0	612,0
25	1 091,6	1 255,4	627,7
50	1 182,3	1 359,6	679,8
100	1 273,3	1 464,3	732,2

2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33)

Pour appliquer la méthode d'analyse HP33, nous avons utilisé les données de 76 stations hydrométriques réparties dans 12 régions du Québec afin d'établir les débits journaliers et instantanés des bassins versants de ces régions.

L'application de cette méthode se limite à certaines régions du Québec, et, pour chacune d'elles, la superficie du bassin versant doit se situer à l'intérieur des limites recommandées. Le bassin versant à l'étude se trouve dans une région où l'on peut employer cette méthode.

2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40)

La méthode HP40 est une autre méthode statistique, semblable à la méthode HP33 décrite précédemment. Elle consiste à analyser les données de 81 stations hydrométriques réparties dans 6 régions du Québec.

Elle s'applique à une zone plus détaillée que celle de la méthode HP33 en ce qu'elle compare la longueur du cours d'eau, la pente du bassin versant, l'importance du couvert forestier, la superficie des lacs et des marais, l'altitude, et les précipitations annuelles, en plus de la superficie des bassins versants utilisée par la méthode HP33.

Le bassin versant étudié est situé dans la région 6.

2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant

Cette méthode permet d'analyser statistiquement les débits maximaux enregistrés à une station hydrométrique du réseau de stations hydrométriques du Québec. Les données de la station sont utilisées pour établir une relation entre la récurrence et le débit.

Un inventaire des stations hydrométriques existantes dans la région hydrographique à l'étude a été réalisé. Les stations où se présente un régime d'écoulement naturel ou quasi permanent et qui fournissent des données hydrométriques en quantité suffisante ont été retenues. Nous avons tenu compte d'autres paramètres, notamment la topographie, l'élévation du bassin versant et l'intensité des précipitations, afin de sélectionner les rivières comparables à la rivière à l'emplacement à l'étude.

Il est important de noter qu'un ratio de superficie compris entre 0,5 et 2,0 est recommandé pour l'application de cette méthode. Ces limites sont respectées à toutes les stations retenues.

2.4.4 Méthode régionale

La méthode régionale est une méthode statistique reposant sur une équation mathématique adaptée à la région (le Québec est divisé en trois [3] régions). Pour obtenir les débits de crue,

nous avons besoin de connaître la superficie du bassin versant et la région où celui-ci se trouve.

Le bassin versant à l'étude est situé dans la région III. Cette méthode est tirée de la publication : ANCTIL, François, Nicolas MARTEL et Van Diem HOANG (1998). « Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec », *Revue canadienne de génie civil*, vol. 25, n° 2, p. 360-369.

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE

3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION

Selon le MTQ, les critères hydrauliques à prendre en compte lors de la modélisation d'un pont sont la hauteur libre entre l'ouvrage et la surface de l'eau, la hausse du niveau de l'eau par rapport aux conditions d'écoulement naturelles, la vitesse d'écoulement ainsi que la largeur de la surface d'écoulement.

Le tableau 2 présente les exigences liées à chaque critère ainsi que leur applicabilité à la présente étude.

Les critères de conception sont basés sur la crue de récurrence de 50 ans.

Tableau 2 – Critères de conception hydraulique d'un pont

Critères	Exigences	Applicabilité
CAN/CSA S6-19 (art. 1.9.7.1)	Soffite situé à au moins 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☑
MTQ – Tome III		
Présence d'embâcles ou de débris (sans marée)	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Sans marée ni embâcles ou débris	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (sauf dans le cas d'une route à faible débit)	☐
	Dégagement sous le pont : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de récurrence centennale	☑
Sans marée ni embâcles ou débris (route à faible débit)	Dégagement sous le pont pour une route à faible débit : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☐
Marées avec embâcles ou débris	1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Voie navigable pour les petites embarcations	Soffite situé à 1,5 m au-dessus du niveau des eaux hautes	☑
Élévation du profil de la route	L'élévation du profil de la route est fixée de manière à prévoir une marge de sécurité suffisante au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (EH_C). Le dégagement minimal est de 1 000 mm pour les	☑

	autoroutes et les routes nationales et de 600 mm pour les autres routes.	
Ouverture libre (Tome III, chap. 2, page 22)	Le niveau des eaux hautes au cours d'une période de retour de 2 ans correspond à la moyenne annuelle des niveaux d'eau.	☑
	L'ouverture libre minimale entre les culées d'un pont doit généralement se rapprocher de la largeur en crête mesurée au niveau des eaux hautes annuelles.	☑
Pêches et Océans Canada	Conservation des conditions d'écoulement naturelles par le maintien des caractéristiques physiques du cours d'eau existant : le substrat, la pente et la largeur.	☑
Vitesse d'écoulement maximale	Il est recommandé de limiter l'accroissement des vitesses d'écoulement par rapport aux conditions naturelles. Les mesures de protection résistent généralement à des vitesses inférieures à 3,4 m/s pour une crue centennale.	☑

3.2 ANALYSE HYDROLOGIQUE

Étant donné l'absence de données bathymétriques et de données lidar pour le pont au kilomètre 125, il a été impossible de tirer des conclusions de la simulation du régime d'écoulement de l'eau. Pour approfondir l'étude, des données sur la pente et la profondeur du chenal de la rivière sont nécessaires.

La figure 1 représente le réseau hydrographique de la région où se trouve le pont au kilomètre 125 (voir le site Web du MERN).

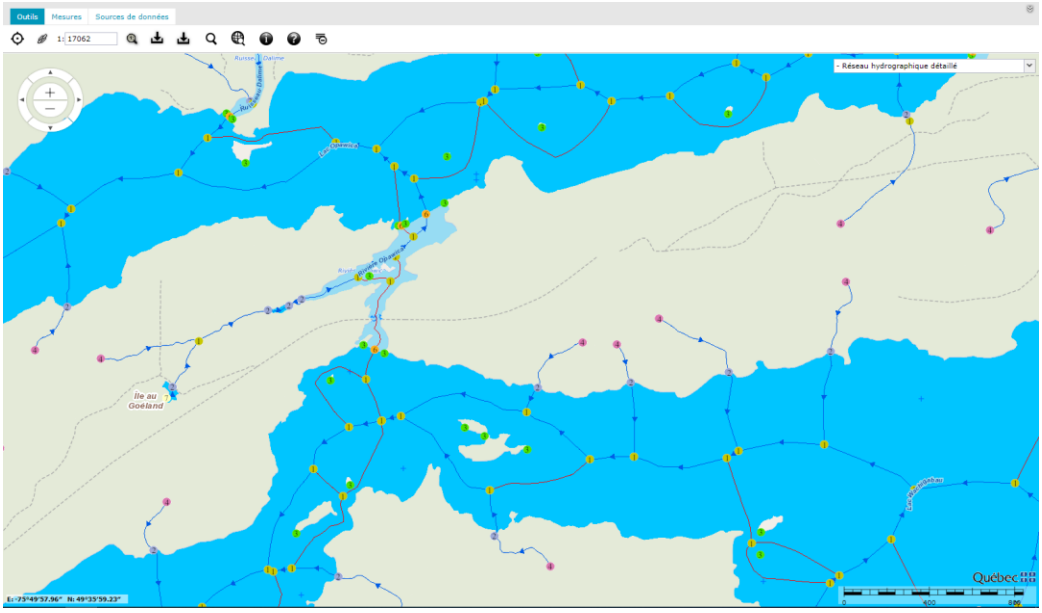


Figure 1 – Réseau hydrographique utilisé pour l'étude de terrain (site Web du MERN)

Selon le réseau hydrographique, la rivière Opawica, à l'emplacement du pont au kilomètre 125, prend la forme d'un cours d'eau intermittent (du sixième ordre) qui s'écoule du lac Wachigabau. À son passage sous le pont, la rivière se comporte à la manière d'un seuil; autrement dit, son débit à cet endroit dépend davantage de la hauteur de chute entre les deux lacs que des caractéristiques hydrologiques du bassin versant. Les débits de pointe ne peuvent donc pas être calculés suivant la méthode habituelle.

Dans ce contexte, il nous a été impossible d'établir les débits sous le pont; nous recommandons qu'une campagne de mesure des débits soit menée si une analyse hydraulique plus poussée est jugée nécessaire.

3.3 ANALYSE HYDRAULIQUE

En l'absence de données de levé bathymétrique sous le pont et d'information sur les conditions hydrauliques à cet emplacement, il a été impossible de formuler des hypothèses qui nous permettraient d'obtenir des résultats réalistes. Par conséquent, aucune modélisation hydraulique n'a été réalisée. Seul un calcul rapide de la capacité hydraulique sous le pont a été effectué. Cette capacité a été estimée à 35 m³/s.

Le tableau 4 présente les caractéristiques de l'ouvrage existant à l'étude.

Tableau 3 – Caractéristiques de l'ouvrage existant

Caractéristique	Pont existant
Type d'ouvrage	Béton armé et acier
Biais par rapport au courant (degrés)	0
Largeur totale de l'ouverture (m)	43,5
Hauteur de l'ouvrage (m)	1,56
Élévation géodésique de la route (m)	305,50
Élévation géodésique du soffite en amont (m)	303,13
Élévation géodésique du soffite en aval (m)	303,03
Élévation du tablier en amont (m)	305,35
Élévation du tablier en aval (m)	305,35

4.0 CONCLUSION

La présente étude hydraulique vise à analyser l'incidence du pont existant au kilomètre 125 de la *route du Nord* qui franchit la *rivière Opawica*. Malheureusement, en l'absence de données bathymétriques et d'information sur les conditions hydrauliques à cet emplacement, nous n'avons pu établir les débits sous le pont ni les conditions hydrauliques à prévoir.

Afin de pouvoir réaliser une modélisation hydraulique, des études supplémentaires sont nécessaires, comme la mesure des débits et la bathymétrie complète sous le pont.

5.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ENVIRONNEMENT CANADA. (2021). *Données sur l'intensité, la durée et la fréquence des chutes de pluie de courte durée*. https://donneesclimatiques.ca/telechargement/#idf-download

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS, DIRECTION DES INVENTAIRES FORESTIERS. https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/inventaire-ecoforestier/

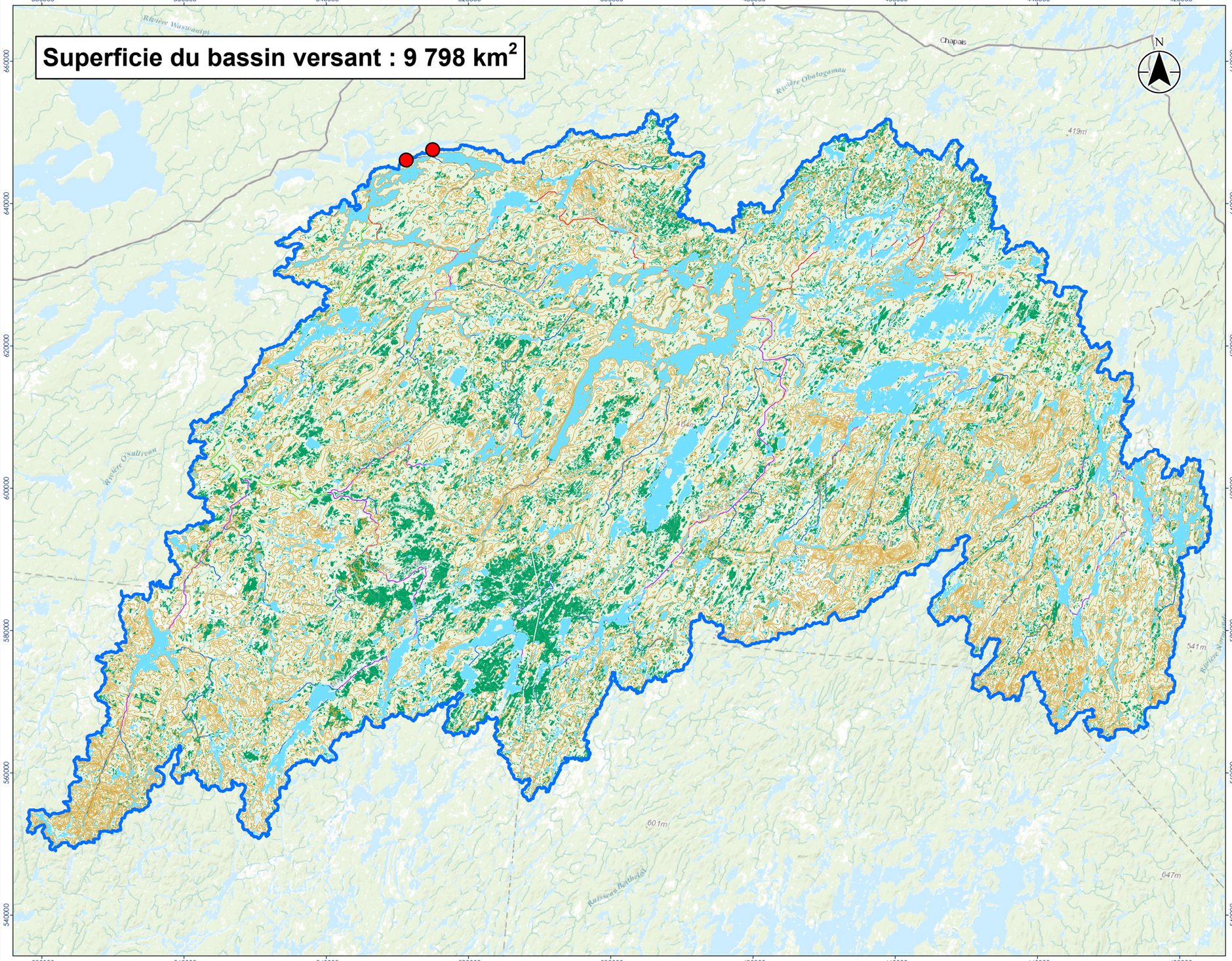
MINISTÈRE DES FORÊTS, SERVICE DES INVENTAIRES FORESTIERS. (2000). *Carte de dépôts de surface – Document de travail : Lac des Montagnes, Municipalité de la Baie-James, Québec 32O/12.*

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. (2020). *Débits de crue aux stations hydrométriques du Québec (Débits moyens journaliers)*. https://www.cehq.gouv.qc.ca/debits-crues/index.htm

MINISTÈRE DU TRANSPORT DU QUÉBEC. (2022). *Tome III – Conception des ouvrages d'art.* https://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/transports/html/3c2.html

ANNEXE 1

Limites du bassin versant



Stantec

- Exutoires du bassin versant
- Route du Nord
- Courbes de niveau (20 m)
- Bassin versant
- Lacs
- Milieux humides

Cours d'eau (Strahler)

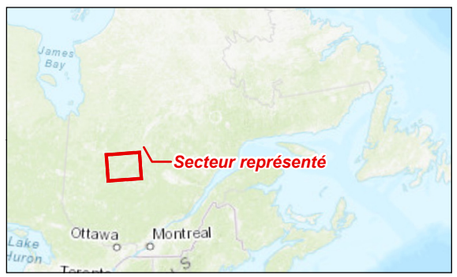
- 5
- 6
- 7
- 8

0 10,000 20,000 mètres

1:550,000
(Au format original 11x17)

Sources

(1) Données d'élévation : MFFP, 2022
(2) Lacs : RNH - Canada, 2020
(3) Bassin versant : Stantec, 2022
(4) Fond de carte : ESRI, 2022
(5) Milieux humides : IEQM, 2021
(6) Système de coordonnées : NAD 1983 Québec Lambert



Localisation du projet
Baie-James, Québec

158100425-0004 REV0
Préparé par A. Prince le 2022-06-15
Vérifié par P. Charette le 2022-06-15

Client/Projet
La Grande Alliance - Feasibility Study
Phase 1

Carte No.
4

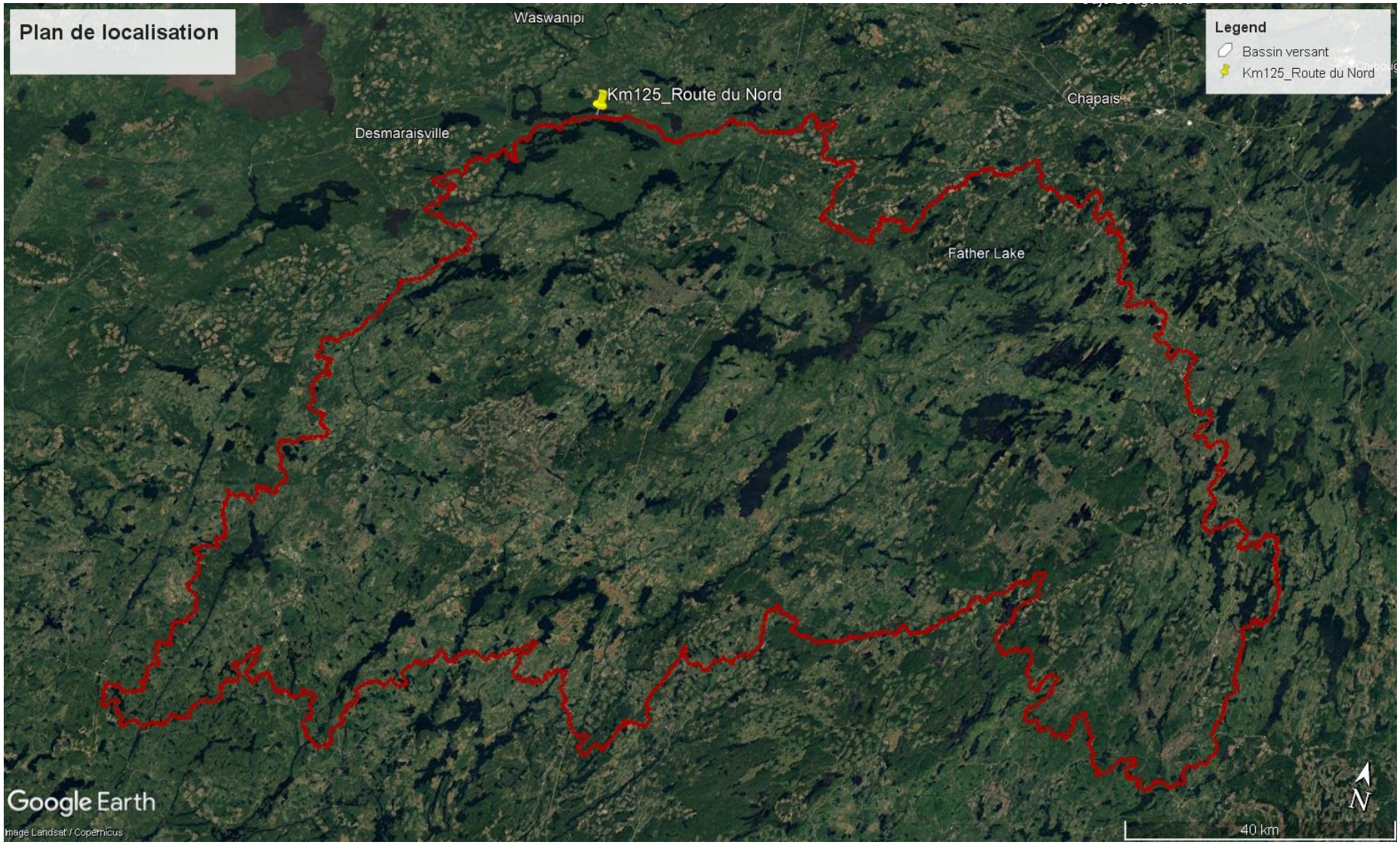
CARTE DE TRAVAIL

Titre
Bassin versant - Route du Nord - pont125

Prière de ne pas modifier les échelles de dimensions des plans/dessins transmis – toute erreur ou omission doit être rapportée a Stantec sans délai. Les droits d'auteur des plans et dessins demeurent la propriété de Stantec. Toute reproduction ou utilisation pour tout autre motif autre que celui autorisé par Stantec est strictement interdite.

\\CG01VJFPSS01.NRO.JFIS.PARTAGES\158100425\GIO\6 Geomatique\2 Carto\1 MXD\158100425-0004-REV0_BassinVersant_RteDuNord_pont125_AP_20220615.mxd Révision : 2022-06-15 Port-canadien

CARTE DE TRAVAIL


Plan de localisation
Waswanipi
Km125_Route du Nord
Chapais
Desmaraisville
Father Lake
Legend
Bassin versant
Km125_Route du Nord
Google Earth
Image Landsat / Copernicus
N
40 km

ANNEXE 2

Photos de l'emplacement à l'étude et formulaires d'étude sur le terrain

































No.

Date. Page

No. Relevé structure 2022

Date. 2022-08-08 Page

Relevé Rivière Opawica

2022-08-08

Francis Mathon, Arpenteur
Jacinthe Daoust, biologiste
Alexander Christiano, biologiste

GPS R12i, récepteur
GPS R8, base
Station totale 1203+

Température : 15°c

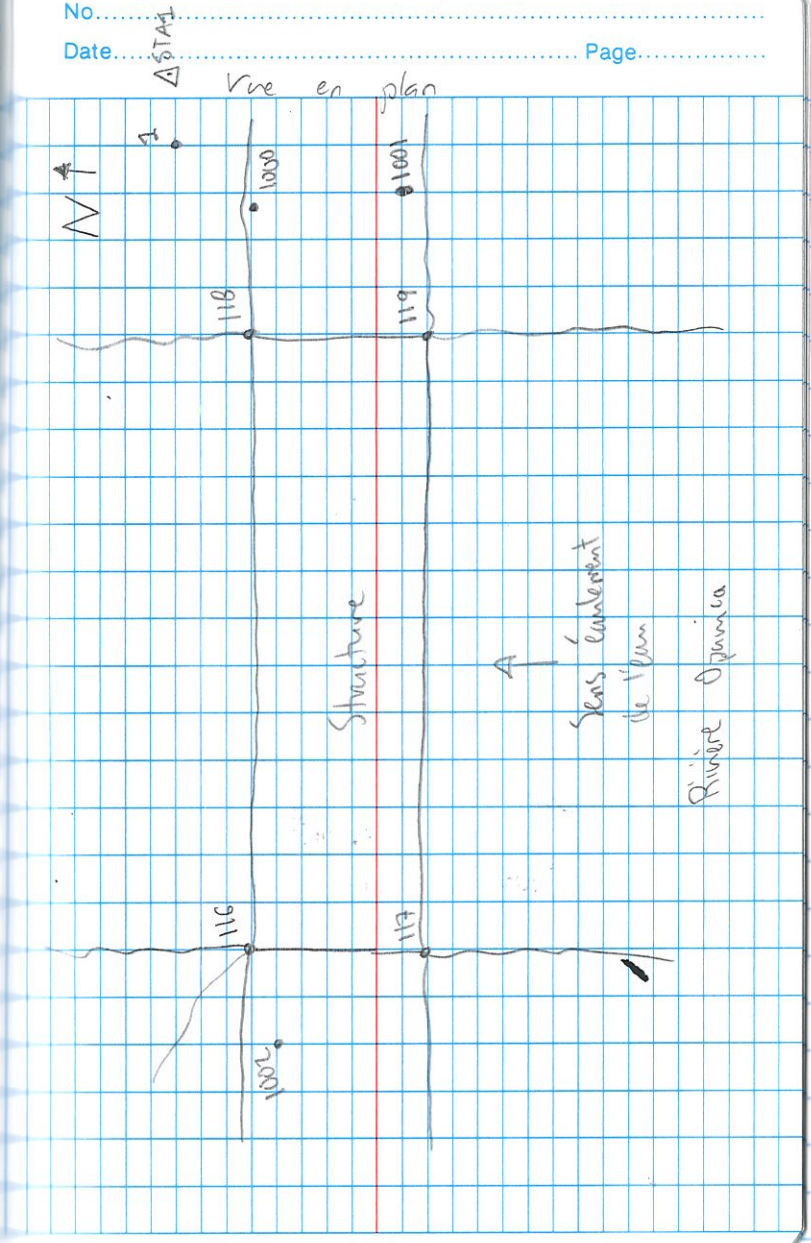
No.....

Date..... Page.....

# point	Commentaires
Transect # 6	Manque TAH et LHE (rive droite)
Transect #11	rive droite, manque TAH, pente très escarpé et présence de roches
Transect #12	inaccessible, roche et pente trop escarpé (rive droite)
Transect #13	TAH inaccessible. (rive droite)
Transect #14	idem (rive droite).
Transect #12	TAB pas de signal, végétation dense.
1	Clou (repère permanent).
1000 à 1002	Clou (repère permanent).
STA1	Base pour GPS
145, 152, 179 et 182	Intersection calée avec pantre.
A	Station datée, utilisé pour 2 points de transects.

No.....

Date..... Page.....

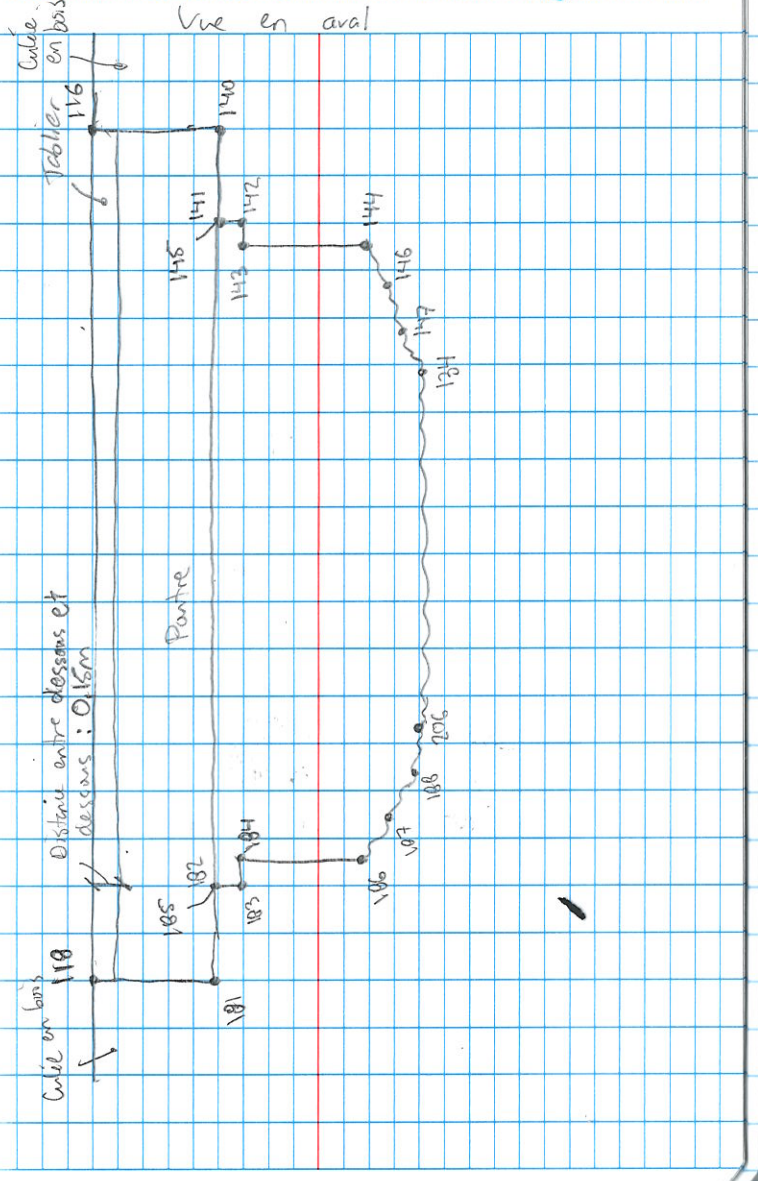


No.....

Date..... Page .....

No.....

Date..... Page.....

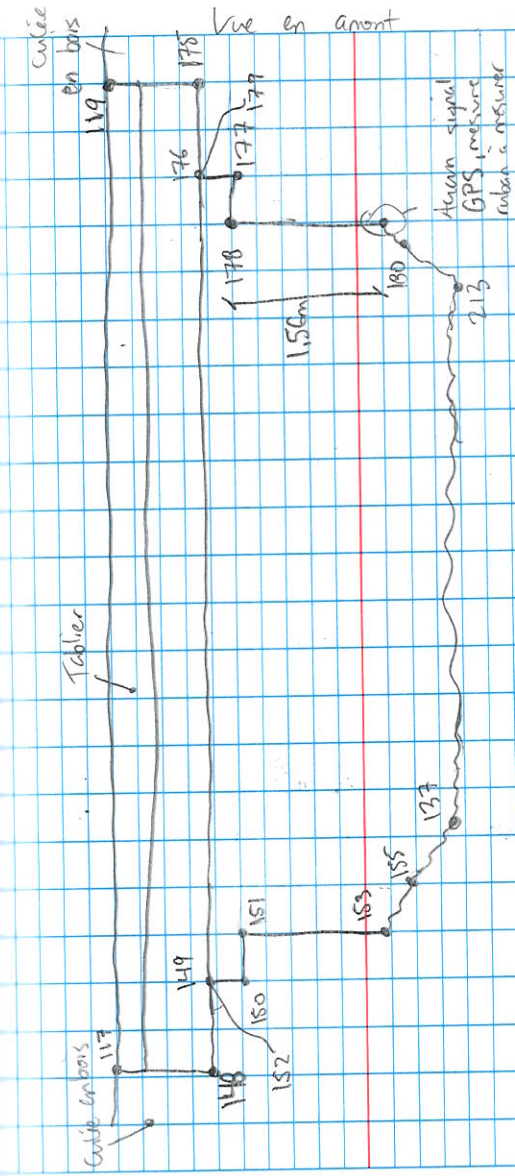


No.

Date. Page

No.

Date. Page



ANNEXE 3

Calculs de débit

Dossier : Projet : 158100425
N.Réf. : 158100425

Estimation des débits journaliers de crue printanière des rivières du Québec méridional (H.P.-40)

La méthode de transfert des sonnées est tirée de l'annexe HYD du Guide de préparation des projets routiers du MTQ. L'équation tirée de la section 2.3.2 de la page 1.9 est la suivante :

$$Q_1 = 0{,}3048^3 e^K \left(\frac{A}{2{,}59}\right)^a \qquad \text{(éq. 4b)}$$

où : Q_1 : débit journalier annuel – 1 jour (m³/s)

e : constante népérienne (2,718)

A : superficie du bassin versant (km²)

K, a : constantes régionales données au tableau 3

Tableau 3 – Coefficients et intervalles de récurrence pour la méthode H.P.-40

Région	K	a	Intervalle de récurrence (ans)						
			2,33	5	10	20	25	50	100
I	3,48	0,90	1,07	1,33	1,51	1,68	1,73	1,90	2,06
II	3,18	0,95	1,08	1,33	1,50	1,63	1,68	1,82	1,94
III	3,77	0,76	1,05	1,30	1,49	1,67	1,73	1,90	2,07
IV	3,60	0,92	1,05	1,32	1,54	1,76	1,83	2,05	2,29
V	4,01	0,81	1,05	1,27	1,42	1,57	1,62	1,76	1,91
VI	1,85	0,99	1,03	1,22	1,36	1,50	1,54	1,66	1,80

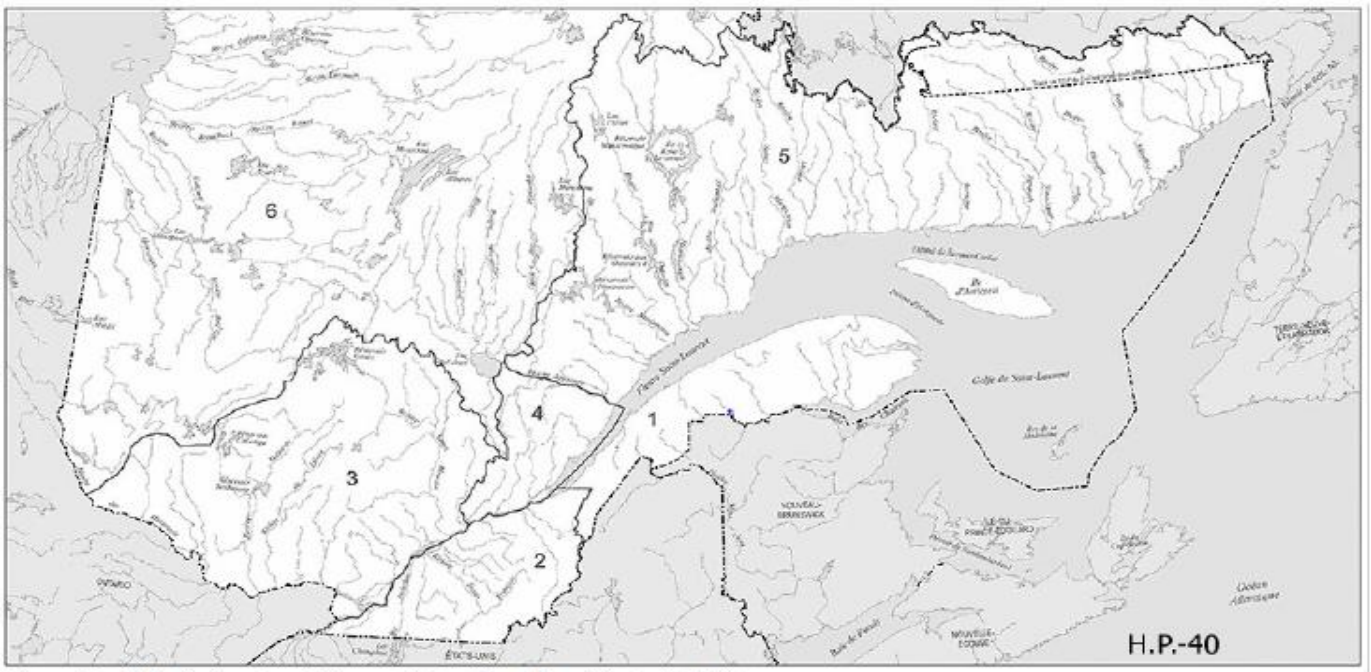


Figure 2 – Délimitation des régions où s'applique la méthode H.P.-40

Basssin versant de la Rivière Opawica

A =	9798	km²	**Q (1 jour) =**	**627,286 m³/s**
K =	1,85			
a =	0,99			

Calcul du débit pour différentes récurrences

Récurrence	Constante	Q journalier	Q instantanné
-	Région 6	m³/s	m³/s
2,33	1,03	646,105	542,454
5	1,22	765,289	642,518
10	1,36	853,109	716,250
20	1,5	940,929	789,981
25	1,54	966,021	811,047
50	1,66	1041,295	874,246
100	1,8	1129,115	947,977

Limites de la méthode HP-40

Tableau 4 – Limites de la méthode H.P.-40

Caractéristique	Limite inférieure	Limite supérieure
Superficie (km²)	150,7	56 980
Pente (%)	0,02	0,95
Longueur (km)	18,5	482,8
Couvert forestier (%)	18	100
Lac et marécage (%)	Trace	36
Élévation (m)	73,2	725,4
Précipitation annuelle (mm)	711,2	1 422,4

Bassin versant à l'étude :

			Conforme
Superficie	km²	9798,00	VRAI
Pente moy.	%		FAUX
Longueur	km		FAUX
Couvert forestier	%		FAUX
Lacs et marécage	%		FAUX
Élévation	m		
Précipitations annuelles	mm		FAUX

La Grande Alliance - Pont km125

Dossier : Projet : 158100425
N.Réf. : 158100425

MÉTHODE DE TRANSFERT DE DONNÉES

La méthode de transfert des sonnées est tirée de l'annexe HYD du Guide de préparation des projets routiers du MTQ. L'équation tirée de la section 2.2.3 de la page 1.5 est la suivante :

$$Q_{Tu} = Q_{Tj}\left(\frac{A_u}{A_j}\right)^n \qquad \text{(éq. 1)}$$

où :
- Q_{Tu} : débit au site non jaugé
- Q_{Tj} : débit au site jaugé
- A_u : superficie du bassin versant au site non jaugé
- A_j : superficie du bassin versant au non jaugé
- n : exposant régional

Selon la section 5.2.6 du document Hydrologie des crues au Canada - Guide de planification et de conception, la valeur de n varie entre 0,6 et 0,9. Il est préférable d'utiliser 0,8 pour des estimations préliminaire. Selon Hoang (1977), il est recommandé d'utiliser 0,9 pour les cours d'eau du Québec.

Cette méthode est valide lorsque le rapport des superficies des bassins versants varie de 0,5 à 2,0.

Au = 9798 km² Bassin rivière Opawica
Région hydrographique : Baies de Hannah et de Rupert
Élévation station météo la plus près :
Limite inférieure: 4899
Limite supérieure: 19596

Données de crues disponible pour différents cours d'eau au Québec sur le site du MDDELCC :
https://www.cehq.gouv.qc.ca/Crue_Etiage-Apps/index.html

Station :	**81002**
St. fédérale	**---**
Nom :	**De Rupert**
Bassin :	40900,0 km²
Q2 :	1326,0 m³/s
Q10 :	1621,0 m³/s
Q20 :	1721,0 m³/s
Q25 :	1751,0 m³/s
Q50 :	1842,0 m³/s
Q100 :	1929,0 m³/s
Période :	1; 1982-2006

Région hydrographique : Baies de Hannah et de Ru
Régime d'écoulement : Naturel
Distance station météo la + près :
Élévation station météo la + près :
Élévation approx. de 81002 :

Exemple :			Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25	ans	2	366,5
QTu :	483,9	m³/s	10	448,0
QTj :	1751,0	m³/s	20	475,6
Au :	9798	km²	25	483,9
Aj :	40900,0	km²	50	509,1
n :	0,9		100	533,1
Au/Aj :	0,2396	**NON APPLICABLE !**		

Station :	**81007**
St. fédérale	**---**
Nom :	**De Rupert**
Bassin :	18100,0 km²

Région hydrographique : Baies de Hannah et de Ru
Régime d'écoulement : Naturel
Distance station météo la + près :
Élévation station météo la + près :

Stantec **La Grande Alliance - Pont km125**

Dossier : Projet : 158100425
N.Réf. : 158100425

MÉTHODE DE TRANSFERT DE DONNÉES

Q2 :	660,0 m³/s
Q10 :	815,0 m³/s
Q20 :	865,0 m³/s
Q25 :	880,0 m³/s
Q50 :	925,0 m³/s
Q100 :	968,0 m³/s
Période :	1970-1992

Élévation approx. de 81007 :

Exemple :			Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25	ans	2	379,9
QTu :	506,5	m³/s	10	469,1
QTj :	880	m³/s	20	497,9
Au :	9798	km²	25	506,5
Aj :	18100,0	km²	50	532,4
n :	0,9		100	557,2
Au/Aj :	0,5413	**OK**		

Station :	**81006**
St. fédérale	**---**
Nom :	**Témiscamie**
Bassin :	7280,0 km²
Q2 :	660,0 m³/s
Q10 :	815,0 m³/s
Q20 :	865,0 m³/s
Q25 :	880,0 m³/s
Q50 :	925,0 m³/s
Q100 :	968,0 m³/s
Période :	1970-1992

Région hydrographique : Baies de Hannah et de Ru
Régime d'écoulement : Naturel
Élévation approx. de la station :

Exemple :			Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25	ans	2	862,3
QTu :	1149,7	m³/s	10	1064,8
QTj :	880	m³/s	20	1130,1
Au :	9798	km²	25	1149,7
Aj :	7280,0	km²	50	1208,5
n :	0,9		100	1264,7
Au/Aj :	1,3459	**OK**		

Station :	**81101**
St. fédérale	**---**
Nom :	**Pontax**
Bassin :	5970,0 km²
Q2 :	594,0 m³/s
Q10 :	911,0 m³/s
Q20 :	1028,0 m³/s
Q25 :	1065,0 m³/s
Q50 :	1178,0 m³/s
Q100 :	1290,0 m³/s
Période :	1976-2018, sans 1997,

Région hydrographique : Baies de Hannah et de Ru
Régime d'écoulement : Naturel
Distance station météo la + près :
Élévation station météo la + près :
Élévation approx. de 081101 :

Exemple :			Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25	ans	2	927,8
QTu :	1663,4	m³/s	10	1422,9
QTj :	1065,0	m³/s	20	1605,6
Au :	9798	km²	25	1663,4
Aj :	5970,0	km²	50	1839,9
n :	0,9		100	2014,8
Au/Aj :	1,6412	**OK**		

ANALYSE PAR LA MÉTHODE RÉGIONALE

Tableau des paramètres

Région	epsilon	alpha	kapa
I	0,8397	0,2819	0,0086
II	0,8659	0,2754	0,0993
III	0,891	0,2308	0,1173

Calcul Qmoyen

Superficie	9798	km²
Qmoyen =	1001,43	m³/s

Équation 8.6 $Q = Qr / Qmoyen$

Équation 8.7

Équation 8.8 $Qmoyen = 1{,}61\ A^{0,7}$

RÉCURRENCES	Calcul Q normalisé				Calcul Qr du site				m³/s/km²
	I	II	III		I	II	III		I
2	0,94285733	0,965022941	0,973798592		944,21	966,41	975,19		0,10
5	1,259817607	1,249692423	1,20844185		1261,62	1251,48	1210,17		0,13
10	1,467979345	1,421288056	1,347488069		1470,08	1423,33	1349,42		0,15
20	1,666394679	1,57429655	1,469842192		1668,78	1576,55	1471,95		0,17
25	1,729078487	1,620592048	1,506545305		1731,56	1622,92	1508,70		0,18
50	1,921405782	1,756784105	1,613624547		1924,16	1759,30	1615,94		0,20
100	2,111165831	1,882882392	1,711524787		2114,19	1885,58	1713,98		0,22

Note: La rivière Bleue est située dans la zone I

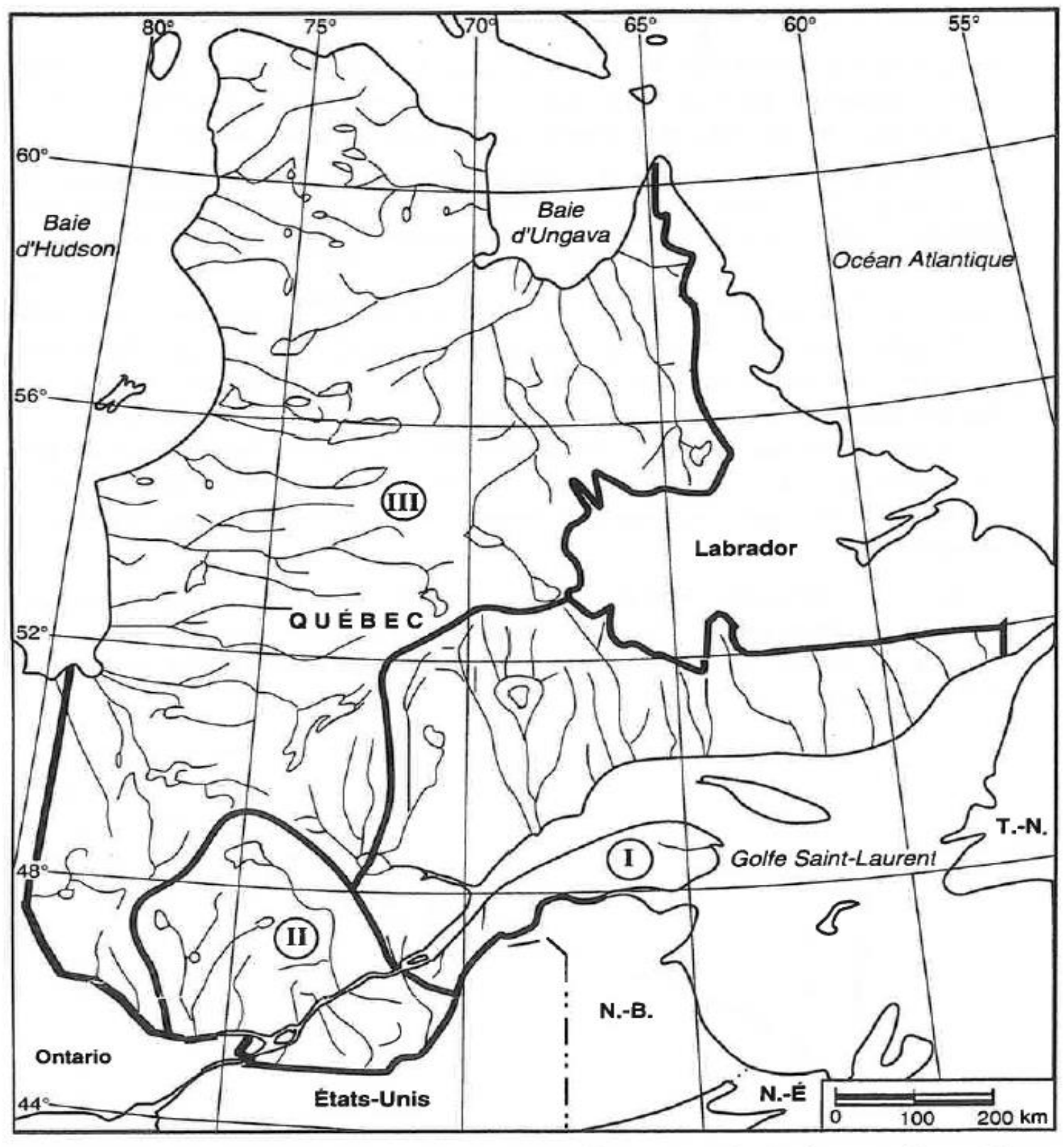


FIGURE 8.3 - Localisation des régions homogènes pour le Québec et des stations de jaugeages retenues et éliminées (Anctil *et al.*, 1998)

Stantec

Identification du projet

Date : 2022-12-21

Client : Société de développement autochtone de la Baie-James (SODAB) — Réf. Client :

Projet : **La Grande Alliance - Feasibility Study Phase 1** — N./Réf.: **158100425**

Route : Route du nord — Chaînage : km125 — Municipalité : Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James

N° bassin versant : 1 — Cours d'eau : **Rivière Opawica** — Analyste : -

$$Q_{2,33} = 0{,}3048^{3} K_2 \left(\frac{A}{2{,}59}\right)^{K_1}$$

1

km125

Hydrologie_ selon la méthode HP33

Carte ou plan de référence : Carte des BV (LiDAR) — Échelle : 1 : 10000 — Méthode de calcul du BV : CDAO

Superficie totale du bassin (A) : **979 800,00** **ha** — Mesurée par : — Catégorie de bassin : **Grand bassin**

Choix de la région

Selon la figure 1 du Guide de préparation des projets routiers (annexe Hydraulique) — Choix de la région : **M**

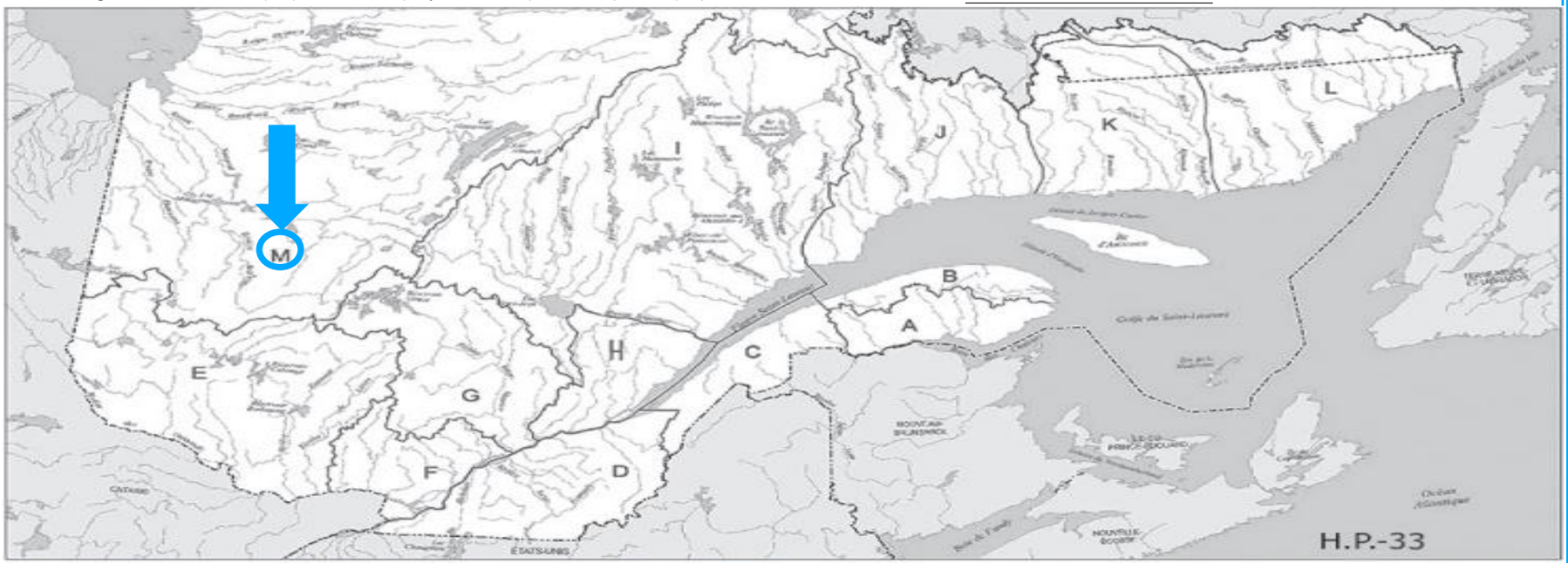


Figure 1 – Délimitation des régions où s'applique la méthode H.P.-33

Coefficient K_2 : **18,1** — Coefficient k_1 : **0,857** — (ha): 99 710 — Limite BV sup.. (A_2) : 5 749 770

(Version 2)

Détermination des débits

Débit moy. annuel ($Q_{2,33}$) : **596,940** **m³/s**

Récurrence (ans)	Débit (m^3/s)
2	596,940
5	722,297
10	829,746
20	931,226
25	955,103
50	1056,583
100	1158,063

Débit de conception

50 ans

1056,583 **m³/s**

Notes

Société de développement autochtone de la Baie James

Étude hydraulique

Remplacement du pont situé au kilomètre 237 de la route du Nord dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James

Rapport

Stantec

Préparé pour :
Société de développement autochtone de la Baie James

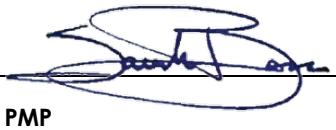
Préparé par :
Stantec Experts-conseils ltée

1er février 2023

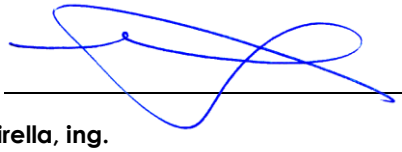
O/Réf. : 158100425

Feuille de signature

Le présent document a été préparé par **Stantec Experts-conseils ltée** pour le compte de la **Société de développement autochtone de la Baie James (le « client »)**. Tout recours à ce document par un tiers est strictement interdit. Son contenu reflète le jugement professionnel de Stantec compte tenu de la portée, du calendrier et des autres limites énoncés dans le document et dans le contrat entre Stantec et le client. Les opinions qui sont exprimées dans ce document sont fondées sur les conditions et les informations existantes au moment de sa publication et ne tiennent pas compte d'éventuels changements. Stantec n'a pas vérifié l'exactitude des informations qui lui ont été fournies par des tiers pour produire le présent document. Toute utilisation de ce document par un tiers engage sa propre responsabilité, et ce tiers dégage Stantec de toute responsable quant aux coûts ou aux dommages de quelque nature que ce soit que lui ou un autre tiers pourrait subir par suite de décisions prises ou d'actions engagées en s'appuyant sur le présent document.

Préparé par : 

Sarah Bacon, ing., M.Sc. PMP
Ingénieure principale – Hydraulique
Membre de l'OIQ nº 122214

Vérifié par : 

Alessandro Cirella, ing.
Chargé de projet
Membre de l'OIQ nº 105497

REGISTRE DES RÉVISIONS ET DES MODIFICATIONS		
Nº de révision	**Date**	**Description**
0	1er février 2023	Rapport

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 2

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS 3
2.1 INTRANTS DU PROJET 3
2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN 3
2.3 BASSIN VERSANT 4
2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant 4
2.3.2 Type de sols 4
2.3.3 Occupation du bassin versant 4
2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT 4
2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33) 5
2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40) 5
2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant 6
2.4.4 Méthode régionale 6
2.4.5 Valeurs de débit retenues 6

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE 7
3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION 7
3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE 8
3.3 RÉSULTATS DE SIMULATION – ZONE NON AMÉNAGÉE 9
3.4 RÉSULTATS DE SIMULATION – CONDITIONS RÉELLES 9

4.0 OUVRAGE DE PROTECTION 13

5.0 CONCLUSION 14

6.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 15

ANNEXE

ANNEXE 1 Limites du bassin versant
ANNEXE 2 Photos de l'emplacement à l'étude et formulaires d'étude sur le terrain
ANNEXE 3 Calculs de débit
ANNEXE 4 Profils hydrauliques
ANNEXE 5 Sections transversales
ANNEXE 6 Tableaux des résultats de la modélisation hydraulique

1.0 INTRODUCTION

La Société de développement autochtone de la Baie James a mandaté Stantec Experts-conseils ltée pour réaliser une étude hydraulique dans le cadre du remplacement du pont situé au kilomètre 237 de la route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James. L'étude vise à établir les exigences de conception de l'éventuel pont. Elle permettra de définir les débits et les niveaux d'eau associés aux différentes périodes de retour, par modélisation à l'aide du logiciel HEC-RAS. Des simulations en conditions réelles et futures ont été réalisées.

Ce rapport présente une évaluation de l'écoulement de la rivière, les intrants du modèle et les résultats de simulation qui sont nécessaires à la conception du pont.

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS

2.1 INTRANTS DU PROJET

Les données utilisées pour cette étude sont tirées des sources suivantes :

- site Web IGO2 – Données Québec;
- site Web du MELCC;
- site Web de Forêt ouverte;
- étude du pont et étude sur le terrain effectuées par Stantec le 28 septembre 2022 (voir l'annexe 2 du présent document).

2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN

Aucune étude hydraulique sur le terrain n'a été réalisée pour ce rapport. Par conséquent, les informations utilisées proviennent du relevé structural, du levé topographique ainsi que des images satellites de Google Earth, des cartes Bing et de *Satellites.pro*. Les conclusions ci-après peuvent en être tirées.

À l'emplacement du pont, la rivière Rupert est linéaire et présente un écoulement stable par endroits et critique à d'autres. Aucun signe de barrage de castor ou d'accumulation de débris n'est observé. Il n'y a aucun signe d'affouillement sur les berges. Celles-ci sont essentiellement composées de végétation de moyenne densité et d'arbres.

Il ressort des données de l'étude sur le terrain que le niveau moyen des eaux hautes se situe à une élévation de 280,26 m, où la largeur moyenne de la rivière est de 24,38 m.

Lors de l'étude sur le terrain, le débit d'eau était trop fort pour permettre la réalisation d'un levé bathymétrique. Le lit du cours d'eau a donc été exclu du modèle de terrain. Afin de modéliser le terrain, chaque point d'élévation a été abaissé de 2 000 mm, cette valeur étant approximative étant donné l'absence de données bathymétriques. L'abaissement des points d'élévation les plus bas, qui correspondent à l'élévation de la surface de l'eau, n'a pas été suffisant, et un abaissement de plus de 2 000 mm semblait trop pour représenter la réalité. Pour assurer la validité de cette hypothèse, un débit correspondant à 75 % du débit lors de la crue biennale, et qui s'approche donc du débit au niveau des eaux hautes, a été utilisé dans les simulations. L'élévation de la surface de l'eau obtenue à partir du modèle a été comparée avec l'élévation des eaux hautes.

2.3 BASSIN VERSANT

2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant

Les limites du bassin versant en amont de l'emplacement du pont ont été déterminées avec le logiciel ArcGIS. Le bassin versant de la rivière Rupert, en amont de l'emplacement du pont, possède une superficie de 27 690 km^2. Une carte du bassin se trouve à l'annexe 1.

Ce bassin versant possède une pente moyenne de 2,45 % (Ressources naturelles Canada, 1999).

2.3.2 Type de sols

Il a été possible de caractériser les sols à l'aide des cartes des dépôts de surface du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

Ce pont repose sur un sol constitué d'un substrat rocheux et de dépôts glaciaires avec des tills non différenciés et des dépôts d'épandage, c'est-à-dire de types R et 1A. Par endroits, l'affleurement rocheux est recouvert de matériaux meubles d'une épaisseur moyenne inférieure à 25 cm. Le type 1A est défini par des dépôts meubles ou compacts (qui n'ont pas fait l'objet d'un classement granulométrique), composés d'un pédiment d'une épaisseur moyenne supérieure à 1 m. Les particules sont de granulométrie variée (allant de l'argile jusqu'aux blocs) selon la région.

2.3.3 Occupation du bassin versant

Le taux d'occupation par les milieux humides a été déterminé à l'aide des données du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et de l'Inventaire écoforestier du Québec méridional (IEQM). Le bassin versant où se situe le pont au kilomètre 237 de la route du Nord est constitué à 20,5 % de lacs et à 7,2 % de milieux humides.

Les photos aériennes de Google Earth Pro montrent que le territoire est principalement composé de forêts. Les surfaces asphaltées y sont négligeables. Les images satellitaires de Google Earth sont présentées à l'annexe 1.

Le site Web d'IGO2 illustre l'emplacement des zones humides potentielles dans le bassin versant (voir l'annexe 1).

2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT

Le débit de pointe de la rivière Rupert a d'abord été évalué à l'aide des méthodes de transfert de bassin versant à l'échelle régionale HP33 et HP40, puisque la superficie du bassin est supérieure à 25 km^2. Ces méthodes sont décrites dans le paragraphe suivant et les calculs détaillés sont présentés à l'annexe 3.

Une augmentation du débit de 15 % a été ajoutée aux calculs pour tenir compte des changements climatiques selon les recommandations du ministère des Transports (MTQ, Tome III,

chapitre 2, section 2.3.1, 2022) pour les bassins versants de plus de 400 km² dans la zone C (région Nord-du-Québec). Ces débits de pointe sont résumés au tableau 1 et les calculs détaillés sont présentés à l'annexe 3.

Tableau 1 – Débits de pointe de la rivière Rupert – superficie de 27 690 km²

PÉRIODE DE RETOUR (années)	DÉBIT DE POINTE calculé (m³/s)	DÉBIT DE POINTE (tient compte d'une augmentation de débit de 15 %) (m³/s)
2	954	1 097
10	1 172	1 348
20	1 244	1 431
25	1 266	1 456
50	1 331	1 531
100	1 393	1 602

2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33)

Pour appliquer la méthode d'analyse HP33, nous avons utilisé les données de 76 stations hydrométriques réparties dans 12 régions du Québec afin d'établir les débits journaliers et instantanés des bassins versants de ces régions.

L'application de cette méthode se limite à certaines régions du Québec, et, pour chacune d'elles, la superficie du bassin versant doit se situer à l'intérieur des limites recommandées. Le bassin versant à l'étude se trouve dans une région où l'on peut employer cette méthode.

2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40)

La méthode HP40 est une autre méthode statistique, semblable à la méthode HP33 décrite précédemment. Elle consiste à analyser les données de 81 stations hydrométriques réparties dans 6 régions du Québec.

Elle s'applique à une zone plus détaillée que celle de la méthode HP33 en ce qu'elle compare la longueur du cours d'eau, la pente du bassin versant, l'importance du couvert forestier, la superficie des lacs et des marais, l'altitude, et les précipitations annuelles, en plus de la superficie des bassins versants utilisée par la méthode HP33.

Le bassin versant étudié se trouve dans la région 6 et presque tous les critères sont respectés. Sa pente moyenne de 2,45% dépasse la limite supérieure, soit 0,95 %, et il n'existe aucune donnée sur les précipitations annuelles.

2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant

Cette méthode permet d'analyser statistiquement les débits maximaux enregistrés à une station hydrométrique du réseau de stations hydrométriques du Québec. Les données de la station sont utilisées pour établir une relation entre la récurrence et le débit.

Un inventaire des stations hydrométriques existantes dans la région hydrographique à l'étude a été réalisé. Les stations où se présente un régime d'écoulement naturel ou quasi permanent et qui fournissent des données hydrométriques en quantité suffisante ont été retenues. Nous avons tenu compte d'autres paramètres, notamment la topographie, l'élévation du bassin versant et l'intensité des précipitations, afin de sélectionner les rivières comparables à la rivière à l'emplacement à l'étude.

Dans cette analyse, la méthode de transfert de bassin donne des résultats plus fiables, puisque le pont est situé sur la même rivière que deux stations hydrométriques. Elle a donc été utilisée pour le calcul des débits de pointe.

2.4.4 Méthode régionale

La méthode régionale est une méthode statistique reposant sur une équation mathématique adaptée à la région (le Québec est divisé en trois [3] régions). Pour obtenir les débits de crue, nous avons besoin de connaître la superficie du bassin versant et la région où celui-ci se trouve.

Le bassin versant à l'étude est situé dans la région III. Cette méthode est tirée de la publication : ANCTIL, François, Nicolas MARTEL et Van Diem HOANG (1998). « Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec », *Revue canadienne de génie civil*, vol. 25, n° 2, p. 360-369.

2.4.5 Valeurs de débit retenues

Après analyse, la méthode de transfert de bassin a été utilisée puisque le pont à l'étude franchit une rivière où se trouvent deux stations hydrométriques.

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE

3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION

Selon le MTQ, les critères hydrauliques à prendre en compte lors de la modélisation d'un pont sont la hauteur libre entre l'ouvrage et la surface de l'eau, la hausse du niveau de l'eau par rapport aux conditions d'écoulement naturelles, la vitesse d'écoulement ainsi que la largeur de la surface d'écoulement.

Le tableau 2 présente les exigences liées à chaque critère ainsi que leur applicabilité à la présente étude.

Les critères de conception sont basés sur la crue de récurrence de 50 ans. Aucune valeur de débit journalier moyen annuel (DJMA) n'existe pour l'ouvrage. Par conséquent, nous avons fixé le DJMA à une valeur supérieure à 200 pour que l'ouvrage ne soit pas considéré comme étant un pont à faible débit routier.

Tableau 2 – Critères de conception hydraulique d'un pont

Critères	Exigences	Applicabilité
CAN/CSA S6-19 (art. 1.9.7.1)	Soffite situé à au moins 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☑
MTQ – Tome III		
Présence d'embâcles ou de débris (sans marée)	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Sans marée ni embâcles ou débris	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (sauf dans le cas d'une route à faible débit)	☑
	Dégagement sous le pont : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de récurrence centennale	☑
Sans marée ni embâcles ou débris (route à faible débit)	Dégagement sous le pont pour une route à faible débit : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☐
Marées avec embâcles ou débris	1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Voie navigable pour les petites embarcations	Soffite situé à 1,5 m au-dessus du niveau des eaux hautes	☐
Élévation du profil de la route	L'élévation du profil de la route est fixée de manière à prévoir une marge de sécurité suffisante au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (EH_C). Le dégagement minimal est de 1 000 mm pour les autoroutes et les routes nationales et de 600 mm pour les autres routes.	☑
Ouverture libre (Tome III, chap. 2, page 22)	Le niveau des eaux hautes au cours d'une période de retour de 2 ans correspond à la moyenne annuelle des niveaux d'eau.	☑
Pêches et Océans Canada	Conservation des conditions d'écoulement naturelles par le maintien des caractéristiques physiques du cours d'eau existant : le substrat, la pente et la largeur.	☑

Vitesse d'écoulement maximale	Il est recommandé de limiter l'accroissement des vitesses d'écoulement par rapport aux conditions naturelles. Les mesures de protection résistent généralement à des vitesses inférieures à 3,4 m/s pour une crue centennale.	☑

3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE

Le modèle numérique Geo HEC-RAS a été utilisé pour simuler le régime d'écoulement des eaux. Il a permis d'établir les conditions d'écoulement réelles ainsi que de simuler les conditions d'écoulement naturelles.

Le coefficient de Manning (n) est considéré comme étant de 0,032 pour le lit de la rivière et de 0,045 pour les berges.

Un croquis illustrant l'emplacement des coupes transversales utilisées pour la modélisation se trouve dans le haut de l'annexe 5 de même que les profils et sections hydrauliques pour les deux simulations.

Les tableaux des résultats des simulations pour les deux conditions sont présentés à l'annexe 6.

Lors de l'optimisation du modèle, l'angle de biais du pont par rapport à l'écoulement a été calculé à 36 degrés. Le calcul est présenté à l'annexe 5.

3.3 RÉSULTATS DE SIMULATION – ZONE NON AMÉNAGÉE

Dans ce scénario, le modèle hydraulique simule le cours d'eau à partir des données de débit présentées dans le tableau 1. Il représente l'écoulement de l'eau sans intervention humaine. Le pont n'est pas modélisé. Les résultats du présent paragraphe représentent les conditions de référence pour une analyse future.

Le tableau 3 présente les caractéristiques du débit en conditions naturelles à la section transversale 710, située à 15 m en amont du pont à l'étude. L'élévation du lit de la rivière à cette section transversale est de 276,1 m.

Tableau 3 – Caractéristiques de l'écoulement en conditions naturelles – section transversale 710

Récurrence									
2 ans		10 ans		25 ans		50 ans		100 ans	
Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)
282,06	6,52	282,91	6,66	283,21	6,76	283,39	6,84	283,58	6,88

3.4 RÉSULTATS DE SIMULATION – CONDITIONS RÉELLES

Le modèle hydraulique pour les conditions existantes a été établi à partir des caractéristiques présentées au tableau 4.

Tableau 4 – Caractéristiques de l'ouvrage existant

Caractéristique	Pont existant
Type d'ouvrage	Pont à poutres en acier
Biais par rapport au courant (degrés)	36
Largeur totale de l'ouverture (m)	58,06
Hauteur de l'ouvrage (m)	2,89
Élévation géodésique de la route (m)	290,15
Élévation géodésique du soffite en amont (m)	287,31
Élévation géodésique du soffite en aval (m)	287,27

Les conditions réelles ont été simulées pour des récurrences de 2, 10, 20, 25, 50 et 100 ans. Les résultats détaillés sont présentés aux annexes 4, 5 et 6. La figure 1 et le tableau 5 comparent les caractéristiques de l'écoulement en conditions naturelles et réelles.

Figure 1 – Profils hydrauliques, conditions réelles par rapport aux conditions naturelles

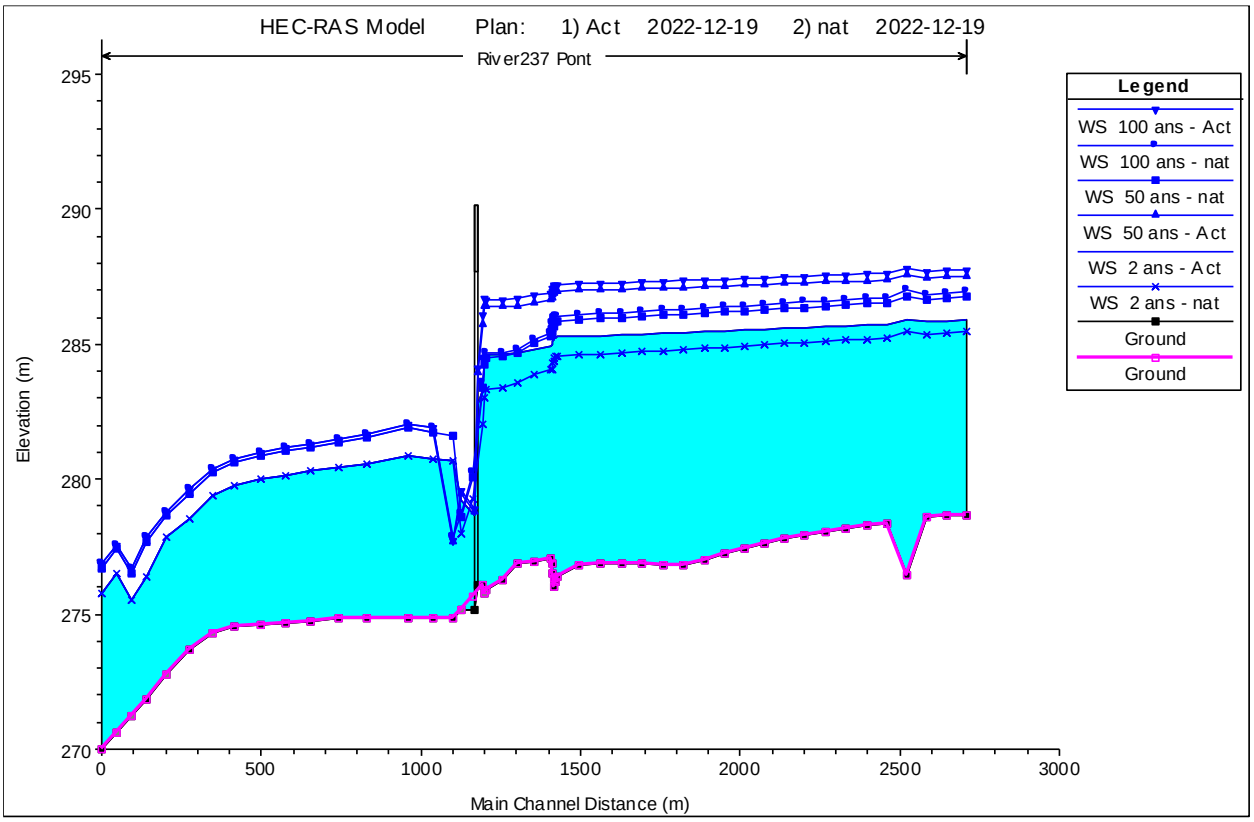


Tableau 5 – Caractéristiques du débit – section transversale 275

Récurrence – section transversale 370									
2 ans		10 ans		25 ans		50 ans (1)		100 ans	
Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)
Conditions naturelles									
282,06	6,52	282,91	6,66	283,21	6,76	283,39	6,84	283,58	6,88
Conditions réelles									
283,31	6,16	284,94	5,48	285,40	5,45	285,71	5,42	286,06	5,30

(1) La conception est basée sur la crue de récurrence de 50 ans.

L'analyse du profil hydraulique en conditions naturelles et réelles indique que le pont provoque un rehaussement des eaux de l'ordre de 2,32 m (285,71 – 283,39) lors d'une crue centennale. Cette valeur est supérieure à la valeur maximale recommandée de 300 mm. Par conséquent, on considère que le pont restreint l'écoulement.

La vitesse à la sortie du pont lors de la crue centennale est de 5,30 m/s[1], ce qui est supérieur au maximum recommandé de 3,4 m/s pour un revêtement de pierres de calibre 300 à 500 mm. La vitesse à l'entrée du pont lors de la crue centennale est de 6,16 m/s. Ces vitesses élevées sont dues à la chute d'eau en aval du pont.

[1] Vitesse utilisée dans la simulation en conditions réelles en aval du pont. Le tableau se trouve à l'annexe 6.

Tableau 6 – Analyse du pont

Norme	Critères de conception (mètres géodésiques)		Caractéristiques réelles de l'ouvrage	Conformité
Hauteur libre entre le soffite et le niveau des eaux hautes de conception	Élévation minimale du soffite = E.H.$_{50}$[2] + 0,3	285,71 + 0,3 = 286,01	287,27	Oui
Sans marée ni embâcles ou débris	Élévation minimale du soffite > E.H.$_{100}$ + 0,3	286,06 + 0,3 = 286,36		Oui
Voie navigable	Élévation minimale du soffite > 1,5 + niveau des eaux hautes	1,5 + 280,26 = 281,76		Oui
Profil de la route	Élévation du profil de la route > E.H.$_{50}$ + 0,6	285,71 + 0,6 = 286,31	290,15	Oui
Ouverture libre	Ouverture minimale = 80 % de la largeur du cours d'eau au niveau des eaux hautes	24,38 x 80 % = 19,50	59,11	Oui
Vitesse du courant	Vitesse maximale (m/s) 2 ans à 100 ans	< 3,4 m/s	entre 6,16[3] et 5,30[4] m/s	Non

[2] Niveau de l'eau pour le niveau des eaux hautes de conception (50 ans) sous le pont pour la simulation en conditions réelles
[3] Pour la crue biennale, sous le pont, simulation en conditions réelles
[4] Pour la crue centennale, sous le pont, simulation en conditions réelles

4.0 OUVRAGE DE PROTECTION

Le chenal sous le pont et aux deux extrémités de celui-ci est constitué de roches émergentes, comme l'illustre la photo de l'annexe 2. Compte tenu de la norme du MTQ (Tome III, chap. 2, art. 2.18.2.2), il faudrait envisager d'améliorer la protection contre l'érosion étant donné que les vitesses aux extrémités du pont dépassent 3,4 m/s.

5.0 CONCLUSION

La présente étude hydraulique vise à analyser l'incidence du pont existant au kilomètre 237 de la route du Nord qui franchit la *rivière Rupert*.

Le terrain généré par le logiciel est incomplet. De ce fait, 's'il est prévu de concevoir un autre pont, cette analyse doit être reprise, mais avec un levé bathymétrique complet.

Deux scénarios ont été analysés : les conditions naturelles et les conditions réelles. La simulation en conditions réelles nous permet de confirmer que le pont à poutres en acier actuel répond à toutes les normes applicables, sauf aux exigences relatives à la vitesse sous le pont.

La comparaison des résultats de simulations en conditions naturelles et réelles démontre que le pont restreint l'écoulement.

6.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ENVIRONNEMENT CANADA. (2021). *Données sur l'intensité, la durée et la fréquence des chutes de pluie de courte durée*. https://donneesclimatiques.ca/telechargement/#idf-download

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS, DIRECTION DES INVENTAIRES FORESTIERS. https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/inventaire-ecoforestier/

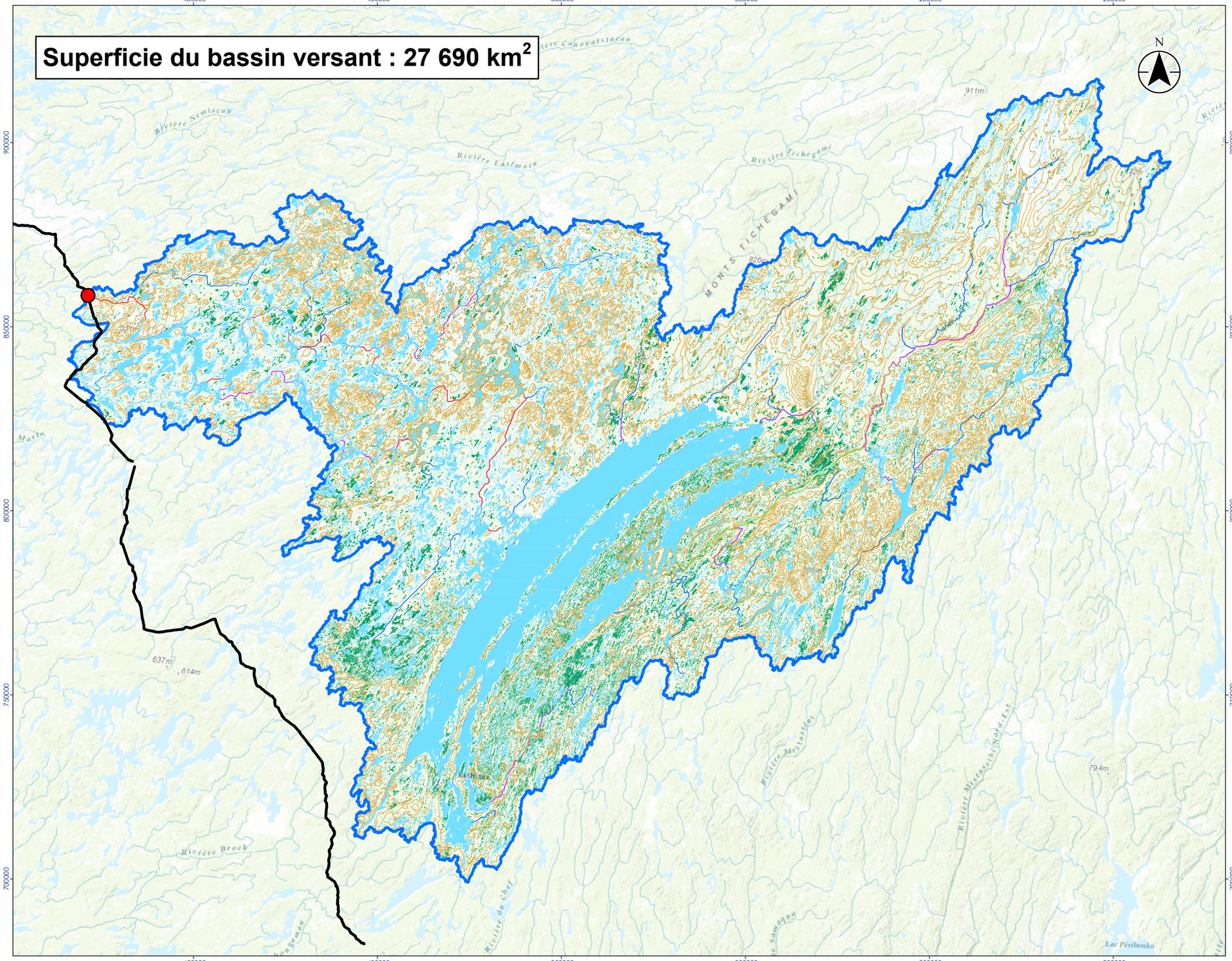
MINISTÈRE DES FORÊTS, SERVICE DES INVENTAIRES FORESTIERS. (2000). *Carte de dépôts de surface – Document de travail : Lac Goulde, Municipalité de la Baie-James, Québec 32O/11*. https://diffusion.mffp.gouv.qc.ca/Diffusion/DonneeGratuite/Foret/DONNEES_FOR_ECO_SUD/Depots_surface/32O/

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. (2020). *Débits de crue aux stations hydrométriques du Québec (Débits moyens journaliers)*. https://www.cehq.gouv.qc.ca/debits-crues/index.htm

MINISTÈRE DU TRANSPORT DU QUÉBEC. (2022). *Tome III – Conception des ouvrages d'art*. https://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/transports/html/3c2.html

ANNEXE 1

Limites du bassin versant



Stantec

- Exutoire du bassin versant
- Route du Nord
- Courbes de niveau (50 m)
- Bassin versant
- Lacs
- Milieux humides

Cours d'eau (Strahler)

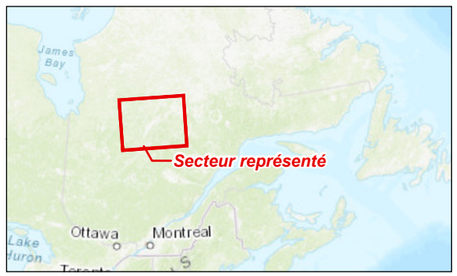
- 6
- 7
- 8
- 9

0 20,000 40,000 mètres

1:1,063,044
(Au format original 11x17)

Sources

(1) Données d'élévation : MFFP, 2022
(2) Lacs : RNH - Canada, 2020
(3) Bassin versant : Stantec, 2022
(4) Fond de carte : ESRI, 2022
(5) Milieux humides : IEQM, 2021; PIEN, 2021
(6) Système de coordonnées : NAD 1983 Québec Lambert



Localisation du projet
Baie-James, Québec

158100425-0002 REVA
Préparé par A. Prince le 2022-06-15
Vérifié par P. Charette le 2022-06-15

Client/Projet
La Grande Alliance - Feasibility Study
Phase 1

Carte No.
2

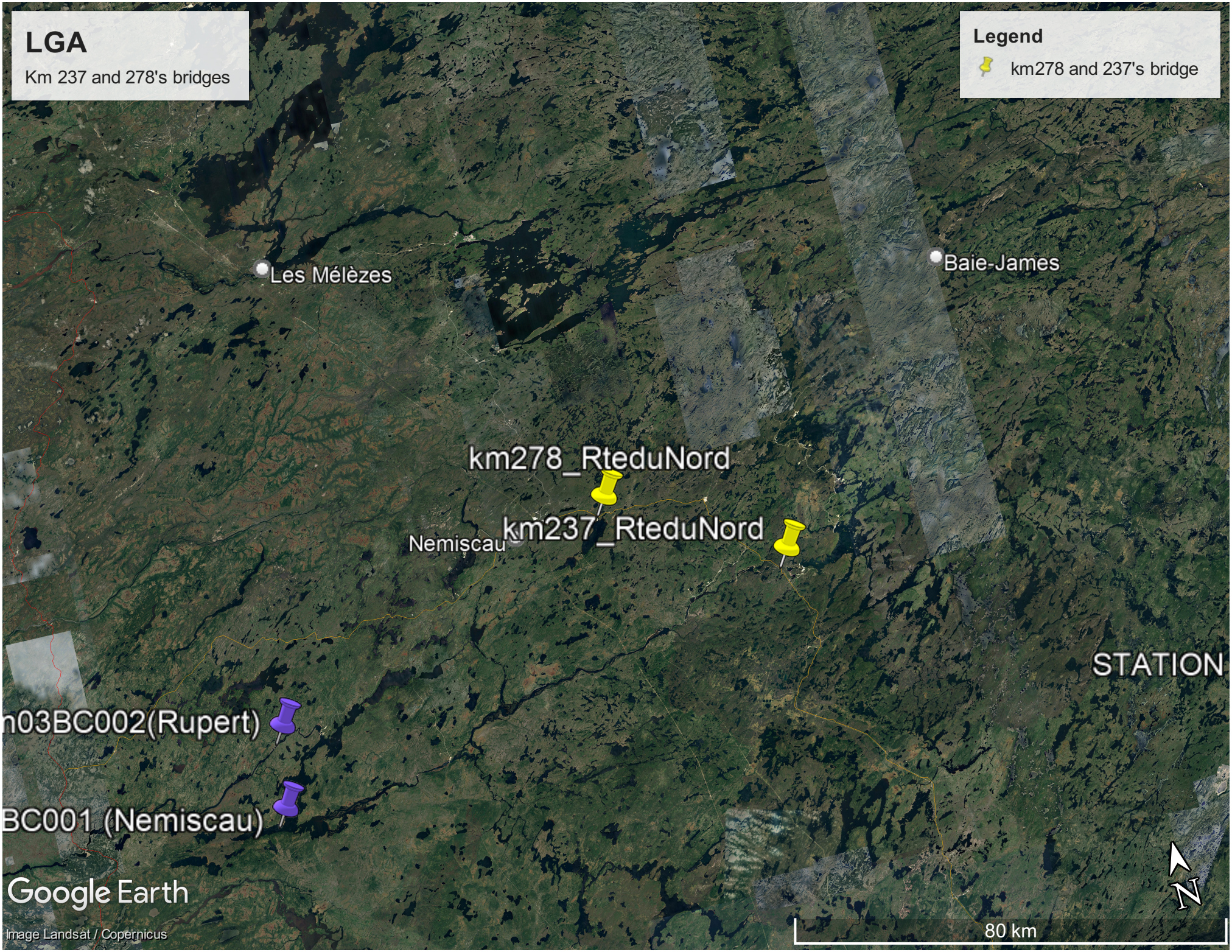
CARTE DE TRAVAIL

Titre
Bassin versant - Route du Nord - km237

\\cd0192-prfss01\projets par affaires\158100425\gio\6_Geomatique\2-Carto\1_MXD\158100425-0002-REVB_BassinVersant_RteDuNord_km237_AP_20220615.mxd Révision : 2022-06-15 Par : anaprince

Prière de ne pas modifier les échelles de dimensions des plans/dessins transmis – toute erreur ou omission doit être rapportée a Stantec sans délai. Les droits d'auteur des plans et dessins demeurent la propriété de Stantec. Toute reproduction ou utilisation pour tout autre motif autre que celui autorisé par Stantec est strictement interdite.

CARTE DE TRAVAIL


LGA
Km 237 and 278's bridges
Legend
km278 and 237's bridge
Les Mélèzes
Baie-James
km278_RteduNord
km237_RteduNord
Nemiscau
STATION
h03BC002(Rupert)
BC001 (Nemiscau)
Google Earth
Image Landsat / Copernicus
N
80 km

ANNEXE 2

Photos de l'emplacement à l'étude et formulaires d'étude sur le terrain



Photo : 1	Bridge (taken from upstream)	Date : 29 septembre 2022



Photo : 2	Upstream rocks	Date : 29 septembre 2022



Photo : 3	Rapids upstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 4	Bridge (picture taken from upstream)	Date : 29 septembre 2022



Photo : 5	Bridge (taken from upstream)	Date : 29 septembre 2022



Photo : 6	Top of the upstream rapids	Date : 29 septembre 2022

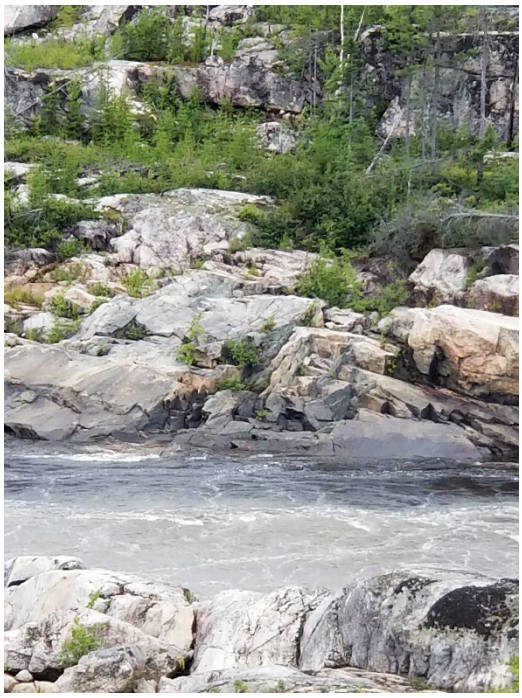


Photo : 7	Downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 8	Rapids downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 9	Bridge (from downstream)	Date : 29 septembre 2022



Photo : 10	Rapids downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 11	Downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 12	Rapids downstream	Date : 29 septembre 2022



Photo : 13	Bridge (from downstream)	Date : 29 septembre 2022

No.....

Date..... Page .....

No. Relevé structure 2022

Date. 2022-08-11 Page.....

Relevé Rivière Rupert Km 238

2022-08-11

Francis Mailhot, arpenteur
Jacinthe Daoust, biologiste
Alexander Christians, biologiste.

GPS R12i, récepteur
GPS R8, base
Station totale 1203+

Température: 16°C

No.....

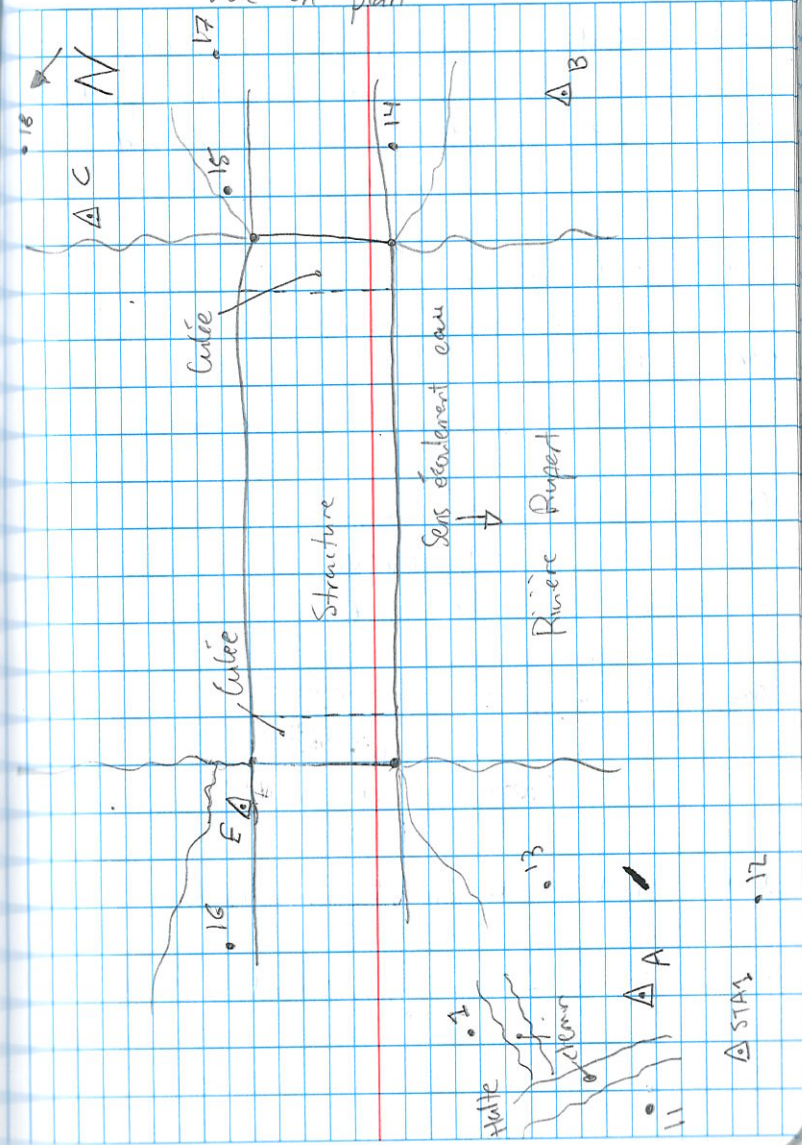
Date..... Page .....

#point	Commentaire
GPS	en bord de rivière dangereux, station totale en mode infra-rouge à préconiser.
CLU	= Clou (repère permanent)
RFP	= Repère temporaire (piquet).
STA1	= Mise en station (base GPS).
A à C et E	Mise en station (station totale).
	Les EAJ, TAB et LHE ont été relevé à la station totale.
	Les points peuvent être décalés des transects.
Manque	1 EAJ au transect #16 (de amont vers aval) rive droite.
1	Clou (Station permanente)
11 à 18	Station temporaire (piquet en bois)
500	Pas capable de viser bas de tablier de pont à l'intersection de la poutre
DTAB	Dessous de tablier

No.....

Date..... Page.....

Vue en plan



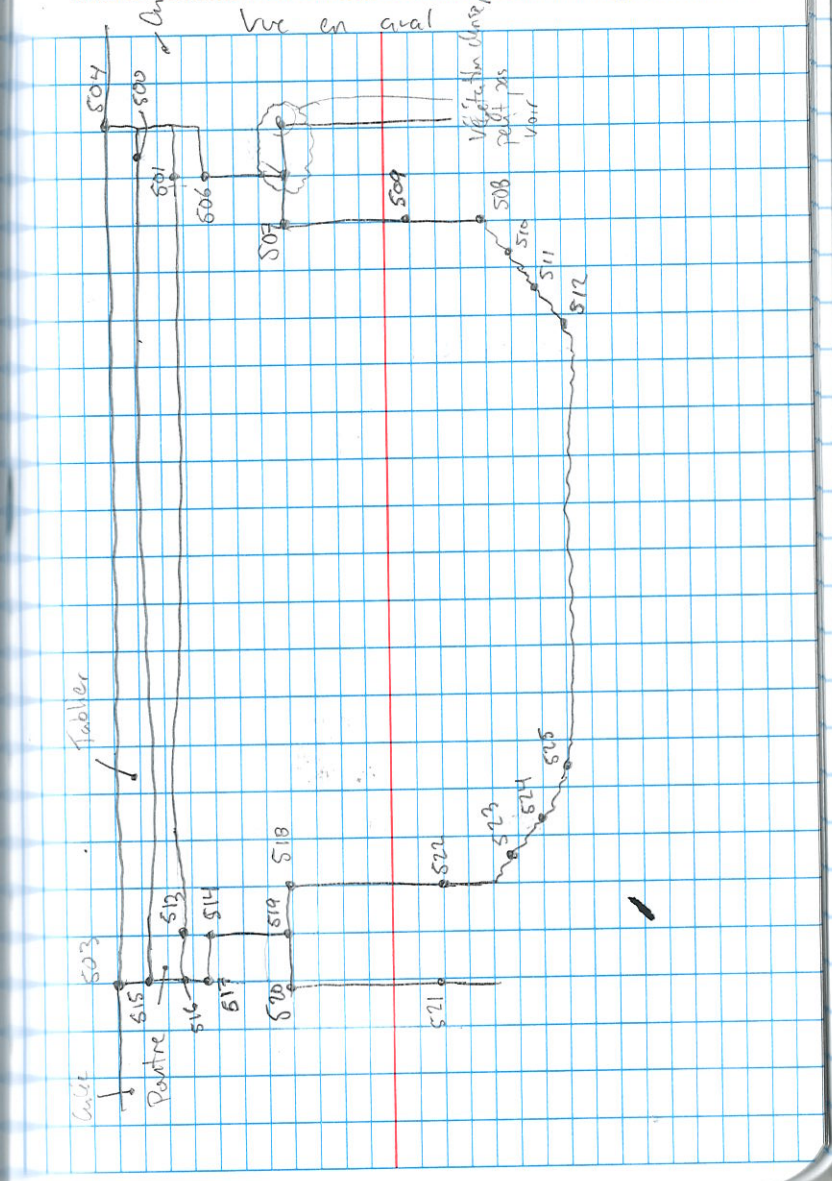
No.....

Date..... Page.....

501	Caché par feuilles, prise à l'intersection de enlée et de poutre. Inaccessible à pied		
506	Caché par feuilles, inaccessible à pied Décalé en amont (pas le coin de enlée).		
507	Caché par feuilles, prise mesure plus en amont de la structure		
508	Idem		
509	Point de prolongement de la enlée		
Fermeture station A :		Δx : 0,005m Δy : 0,004m Δz : 0,001m	
Mise station B :		Δx : 0,021m Δy : 0,011m Δz : 0,005m	
521	Végétation cache intersection, pris plus haut		
522	idem		
525	EAJ pas très précis, pris + haut		
Station C :		Δx : 0,012m Δy : 0,006m	Δz : 0,014m

No.....

Date..... Page.....



No.....

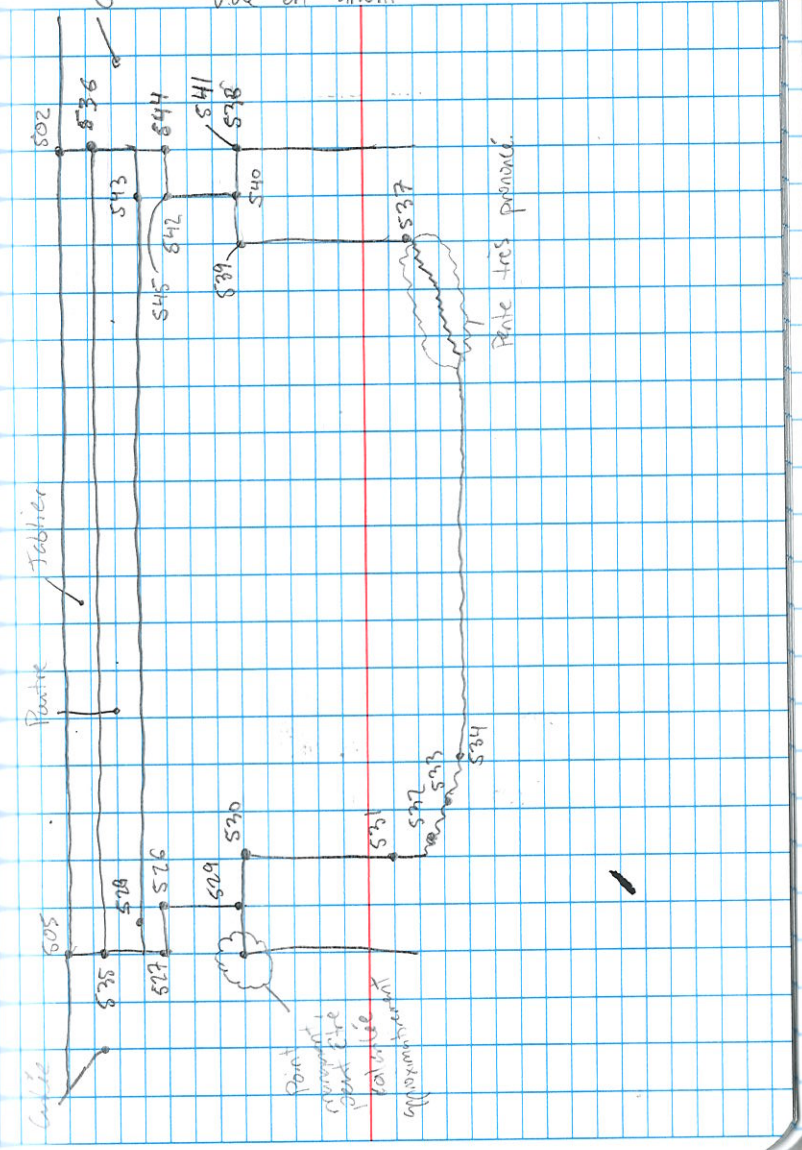
Date..... Page .....

Mise en station	E: Δx : 0.008m	
	Δy : 0.008m	
	Δz : 0.008m	
531	Incapable de voir sol, point pas plus haut	
534	EAJ pas très précise.	
545	Prolongement vers 514.	

No.....

Date..... Page.....

Vue en amont



ANNEXE 3
Calculs de débit

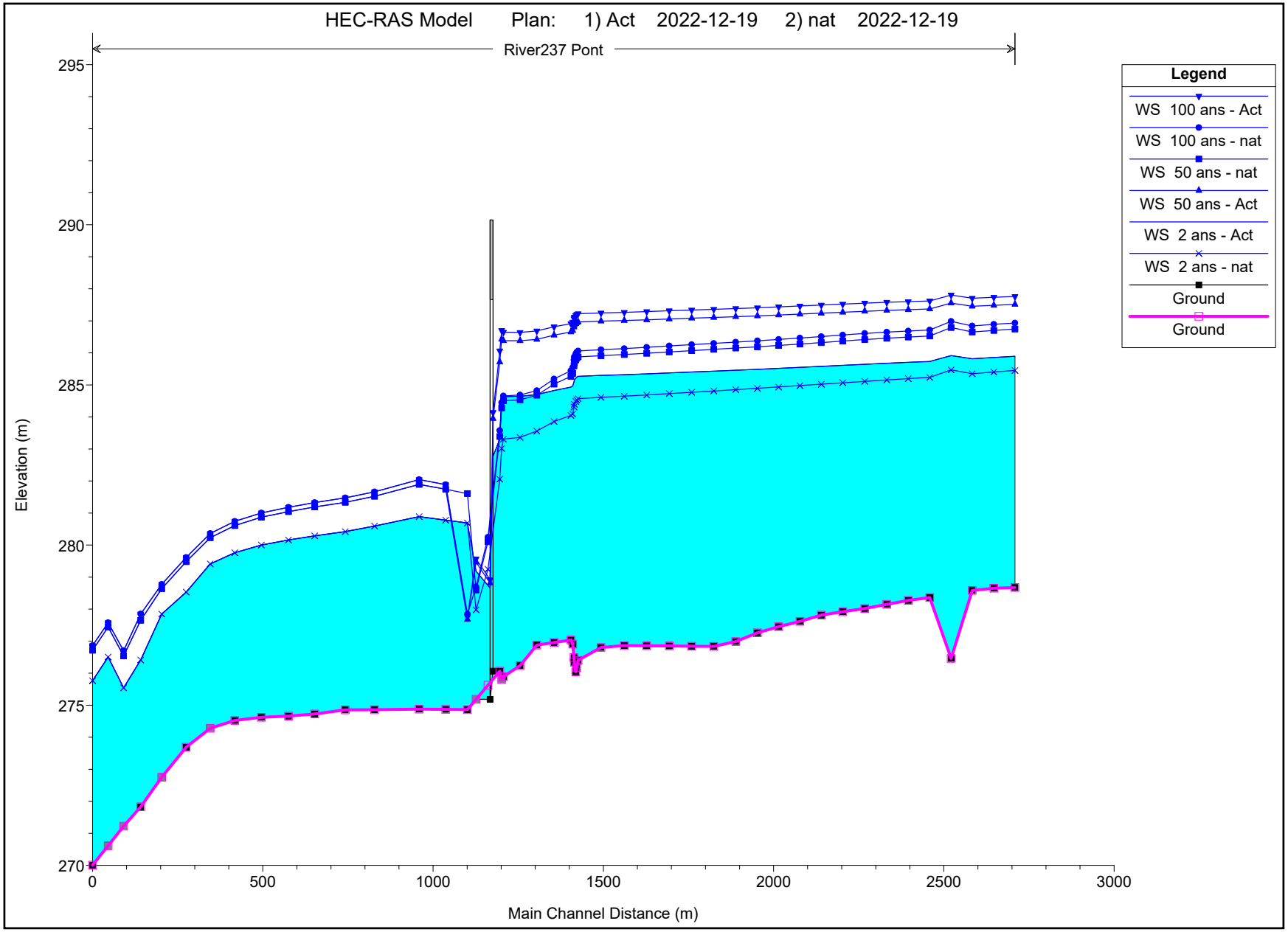
Récurrence	HP33	Transfert	HP40	Mrégionale
2	1454	954	1807	2018
5	1759	-	2140	2504
10	2021	1172	2386	2792
20	2268	1244	2632	3046
25	2327	1266	2702	3122
50	2574	1331	2912	3344
100	2821	1393	3158	3547

Retenue (Transfert) (15%inclus)	
Récurrence	Transfert
2	1097
5	-
10	1348
20	1431
25	1456
50	1531
100	1602

Pour estimation niveau du jour		
Récurrence	75% du transfert	50% Transfert
2	715.2807383	477
5		
10	879.0973727	586
20	933.1699067	622
25	949.3916669	633
50	998.310829	666
100	1045.06709	697

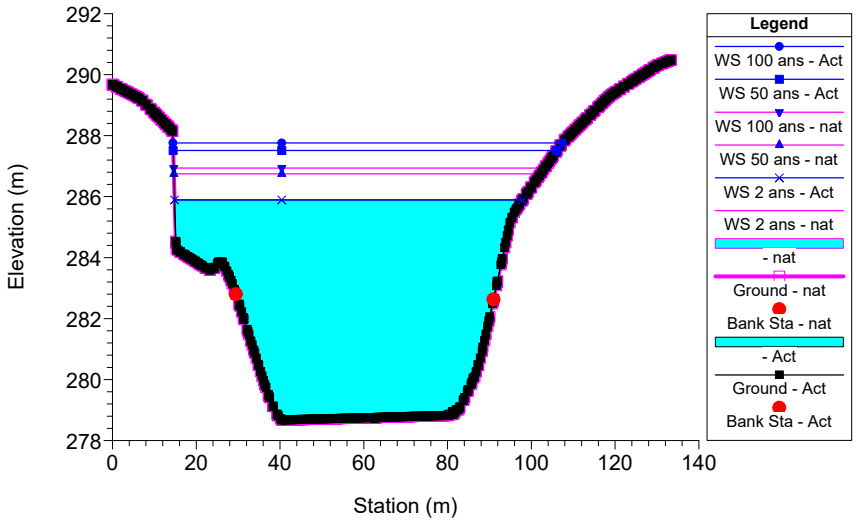
ANNEXE 4

Profils hydrauliques

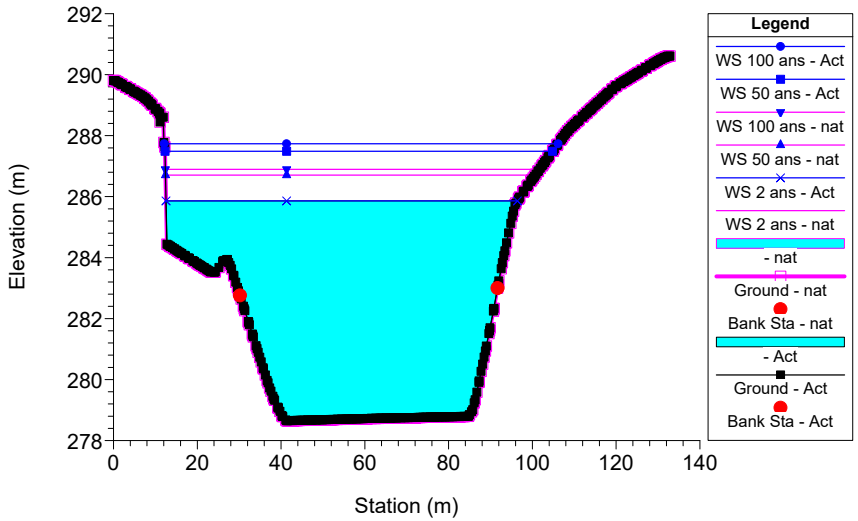

HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2022-12-19 2) nat 2022-12-19
River237 Pont
Legend
WS 100 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 50 ans - Act
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
Ground
Ground
Elevation (m)
295
290
285
280
275
270
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
Main Channel Distance (m)

ANNEXE 5
Sections transversales

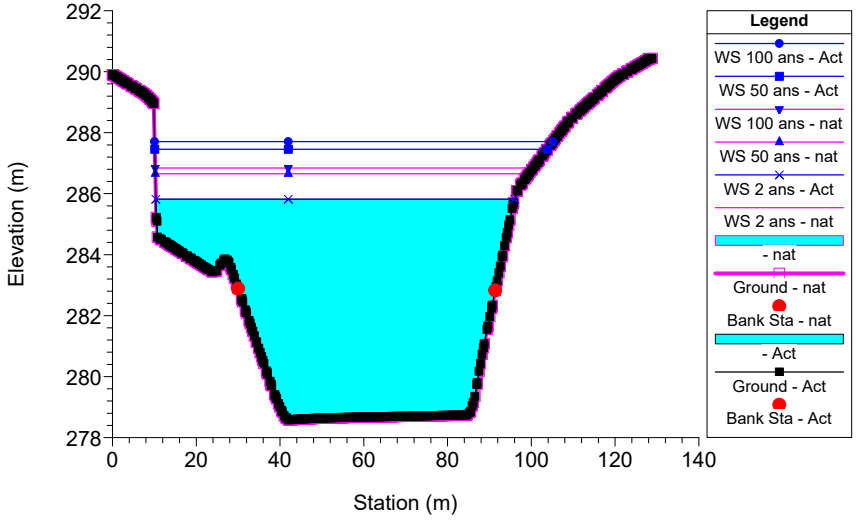
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat



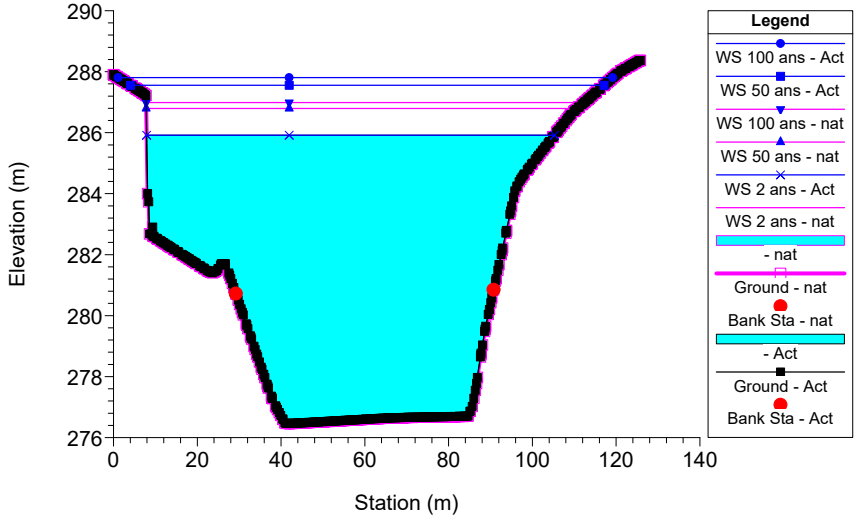
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

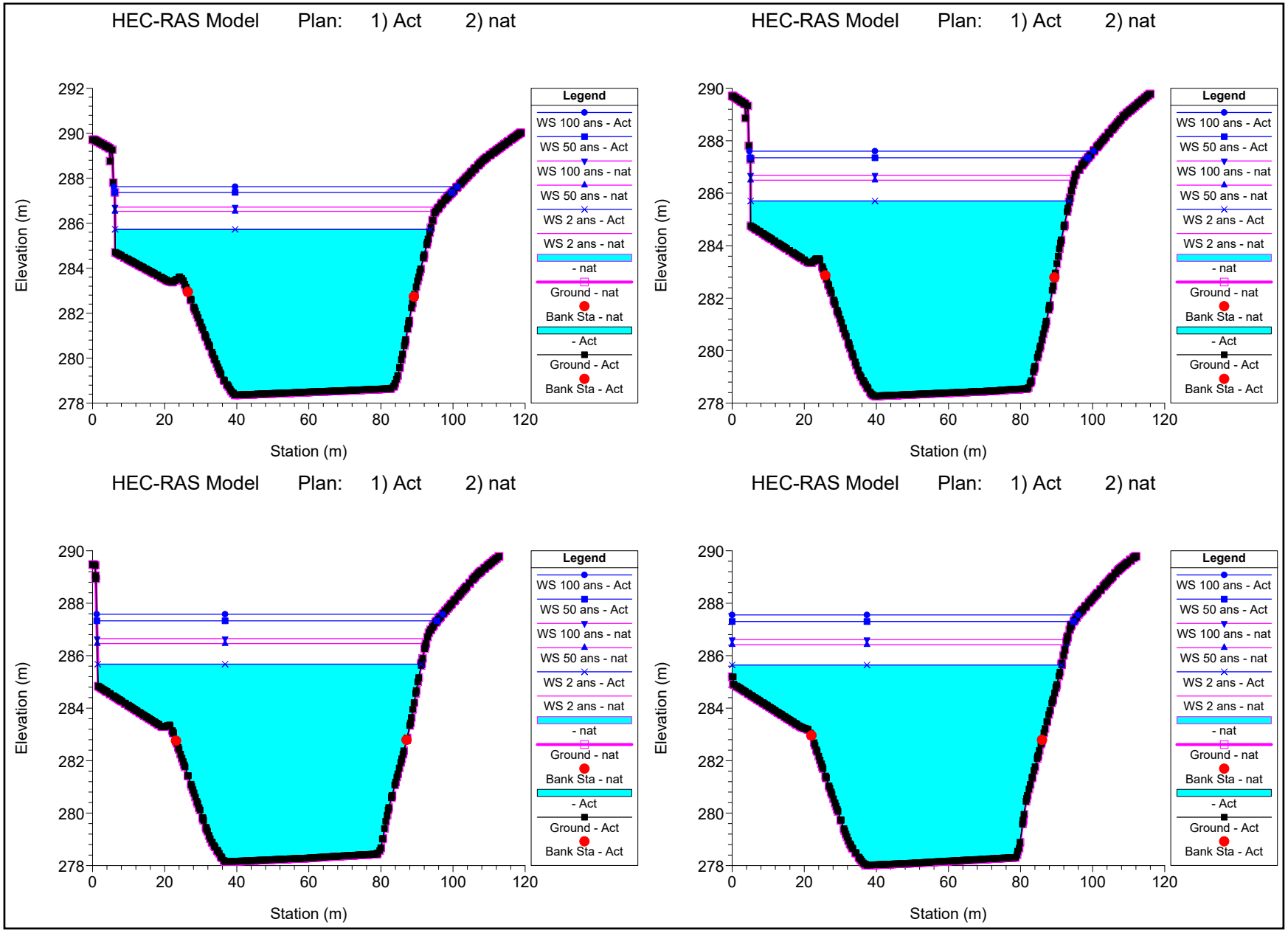


HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

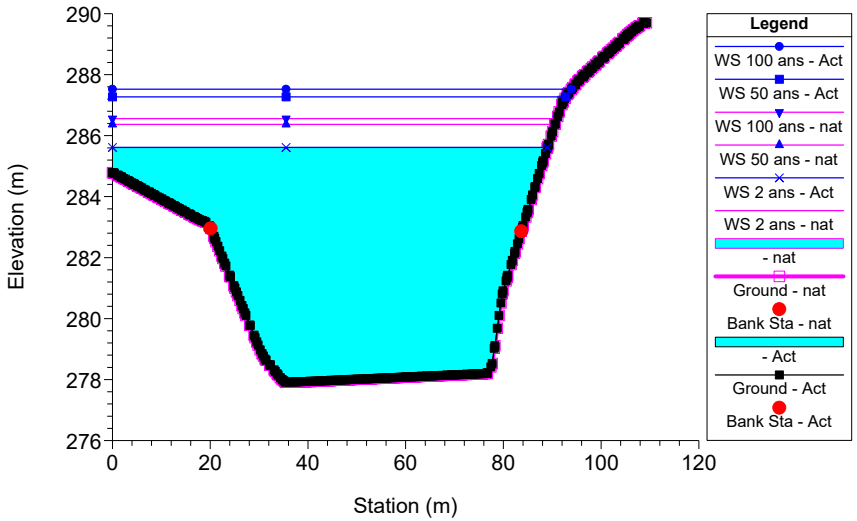


HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

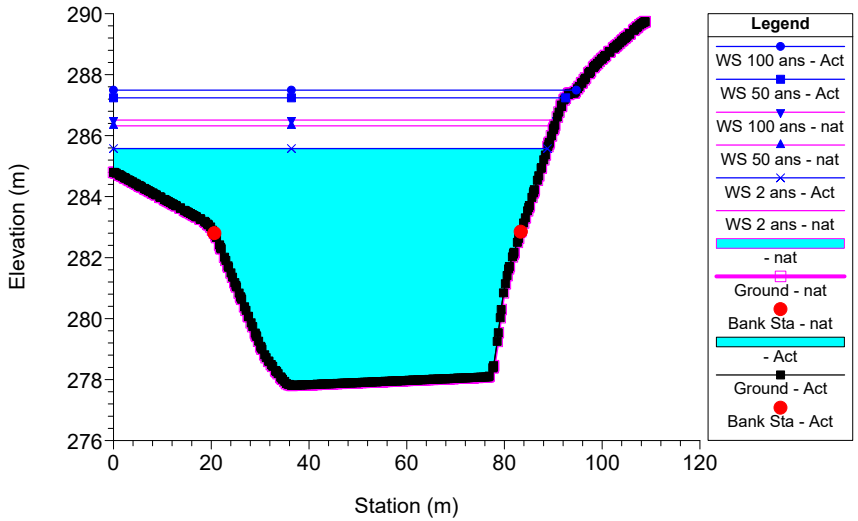



HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act

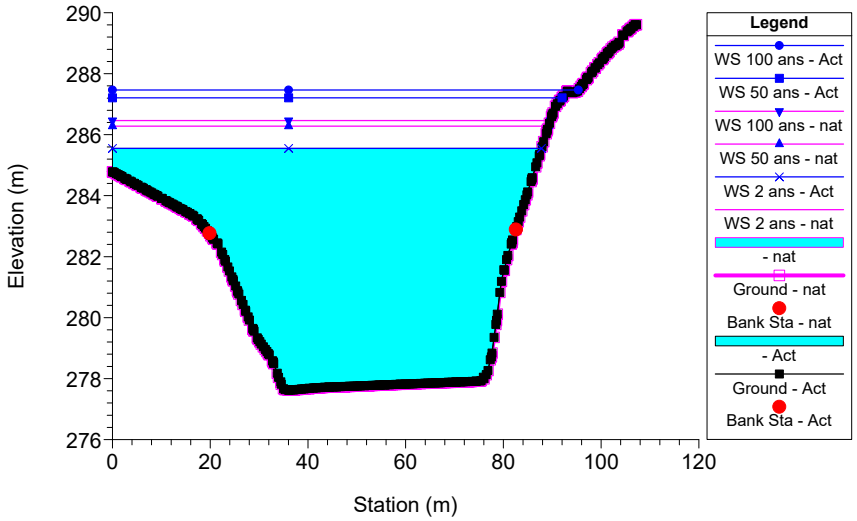
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat



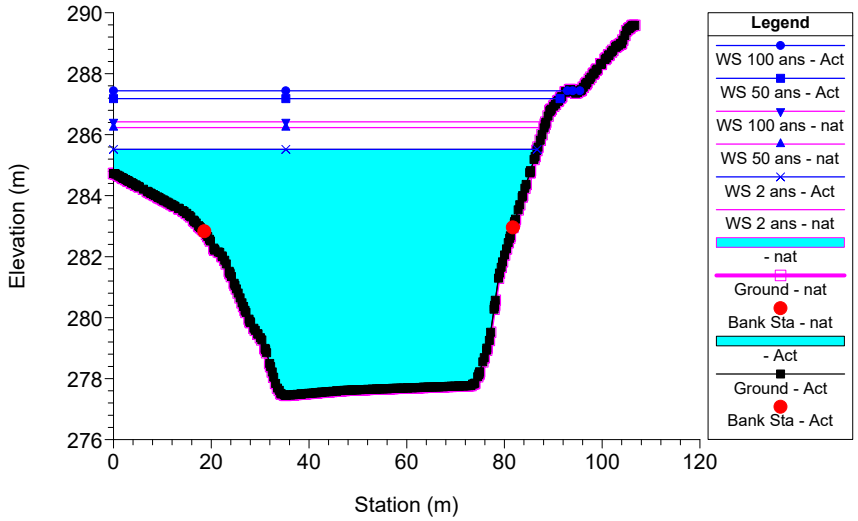
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

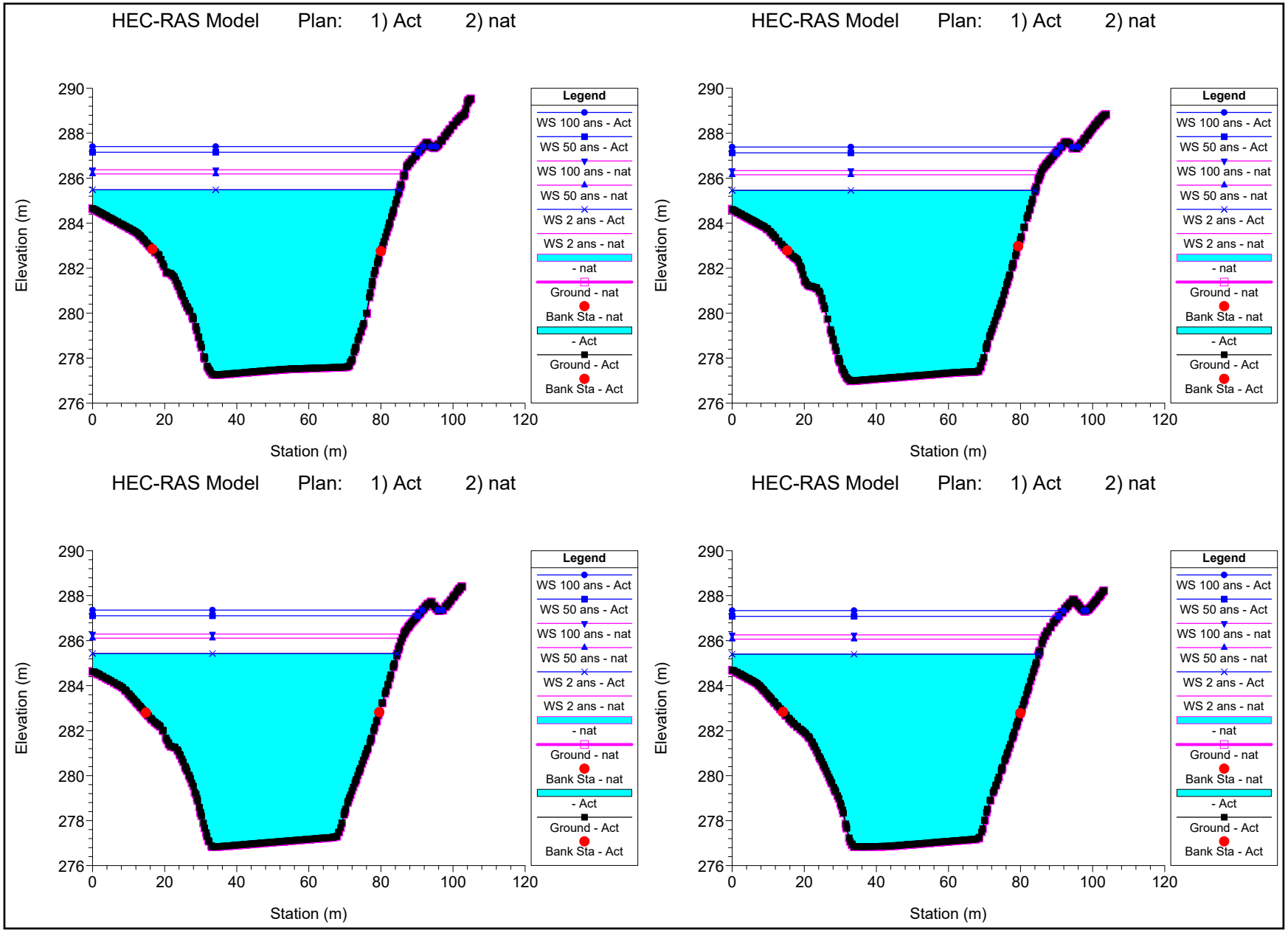


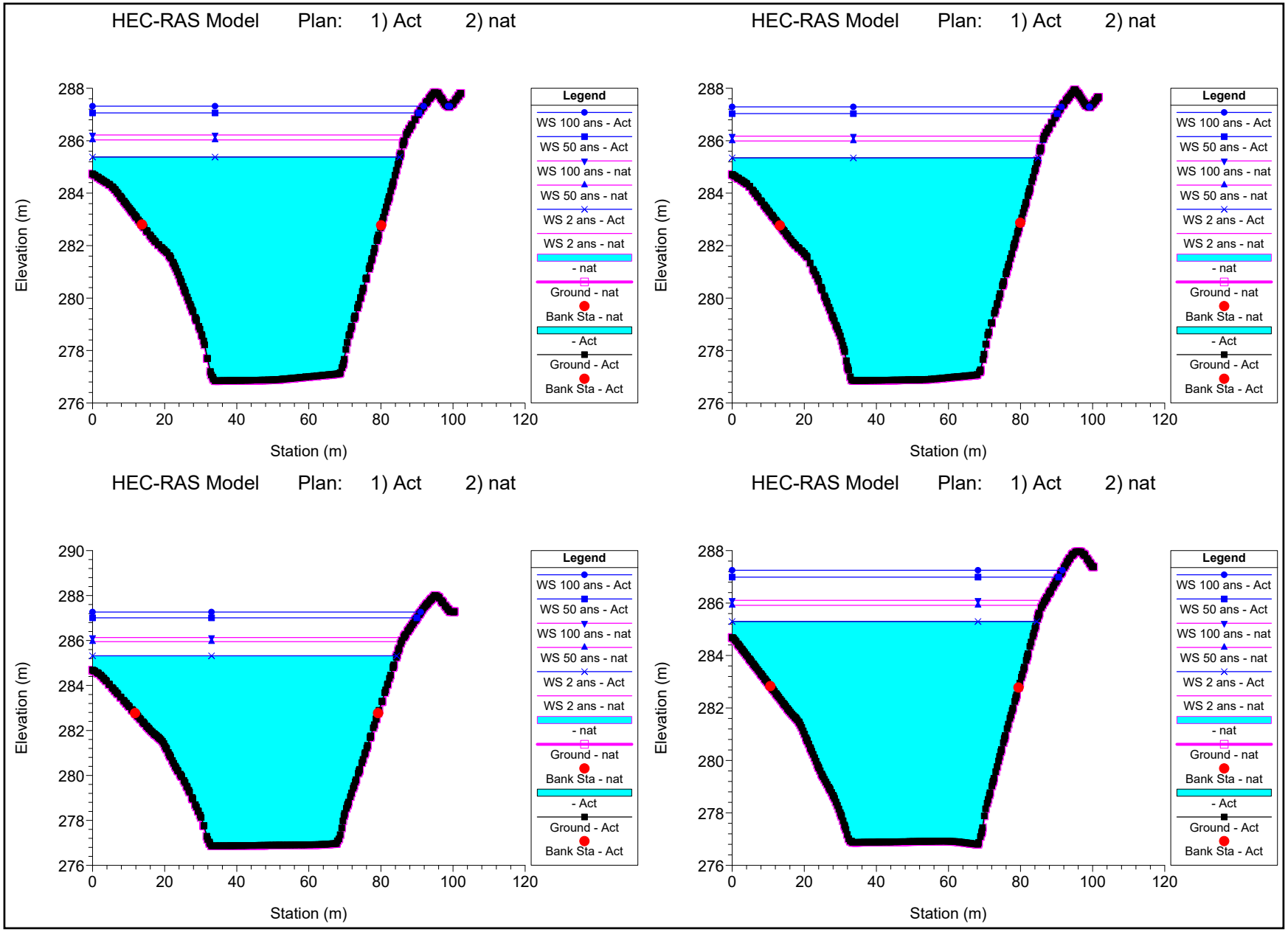
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

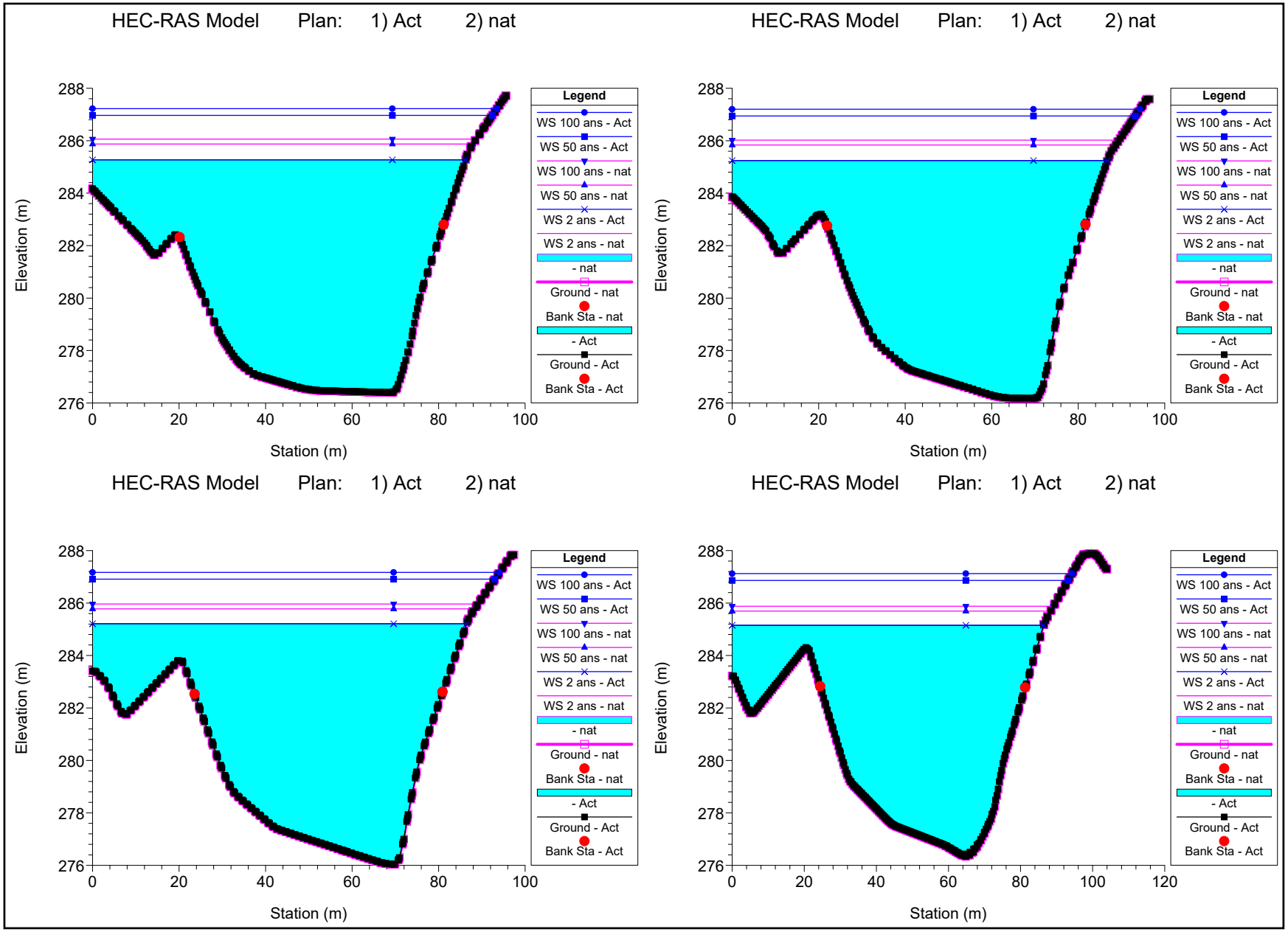


HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

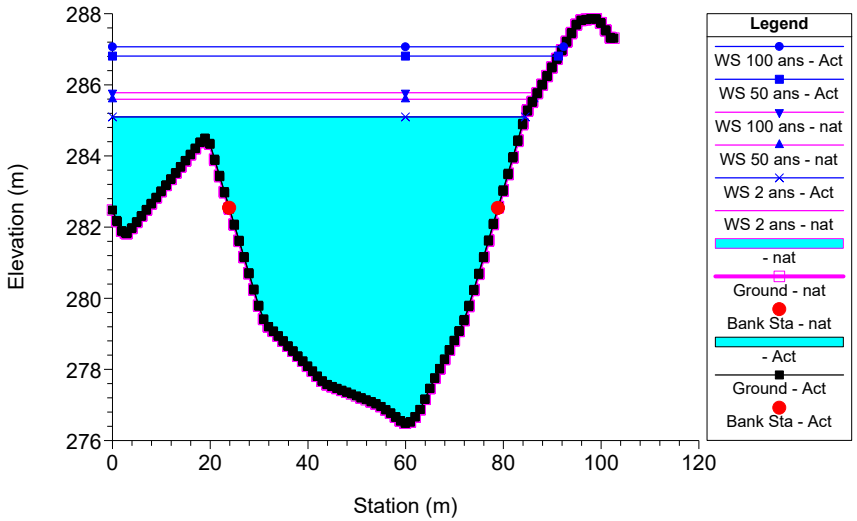



HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
290
288
286
284
282
280
278
276
0
20
40
60
80
100
120
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act

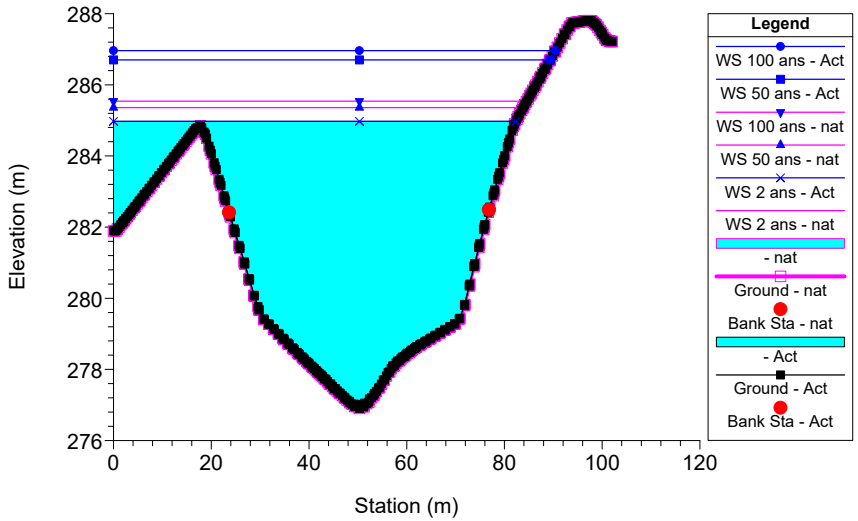

HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act


HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act

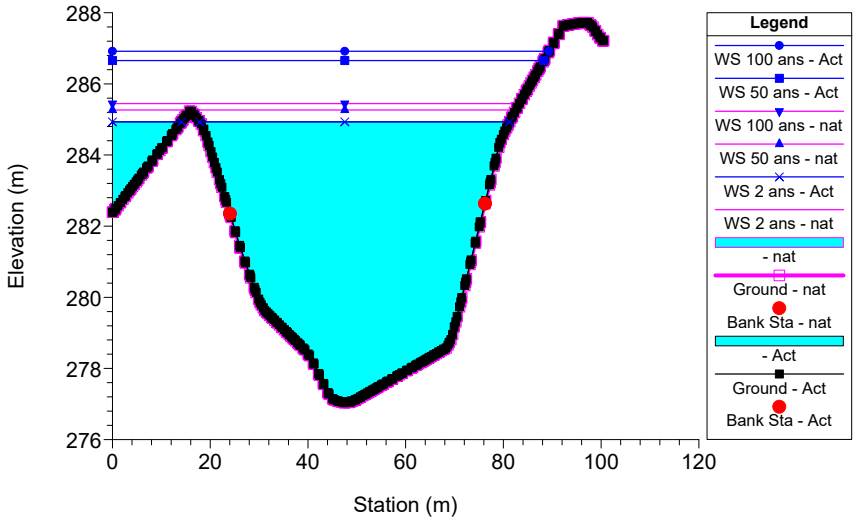
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat



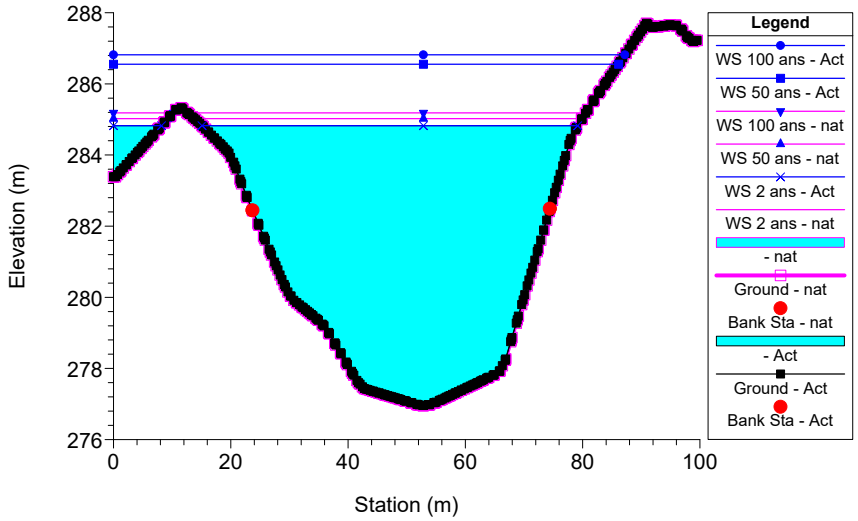
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

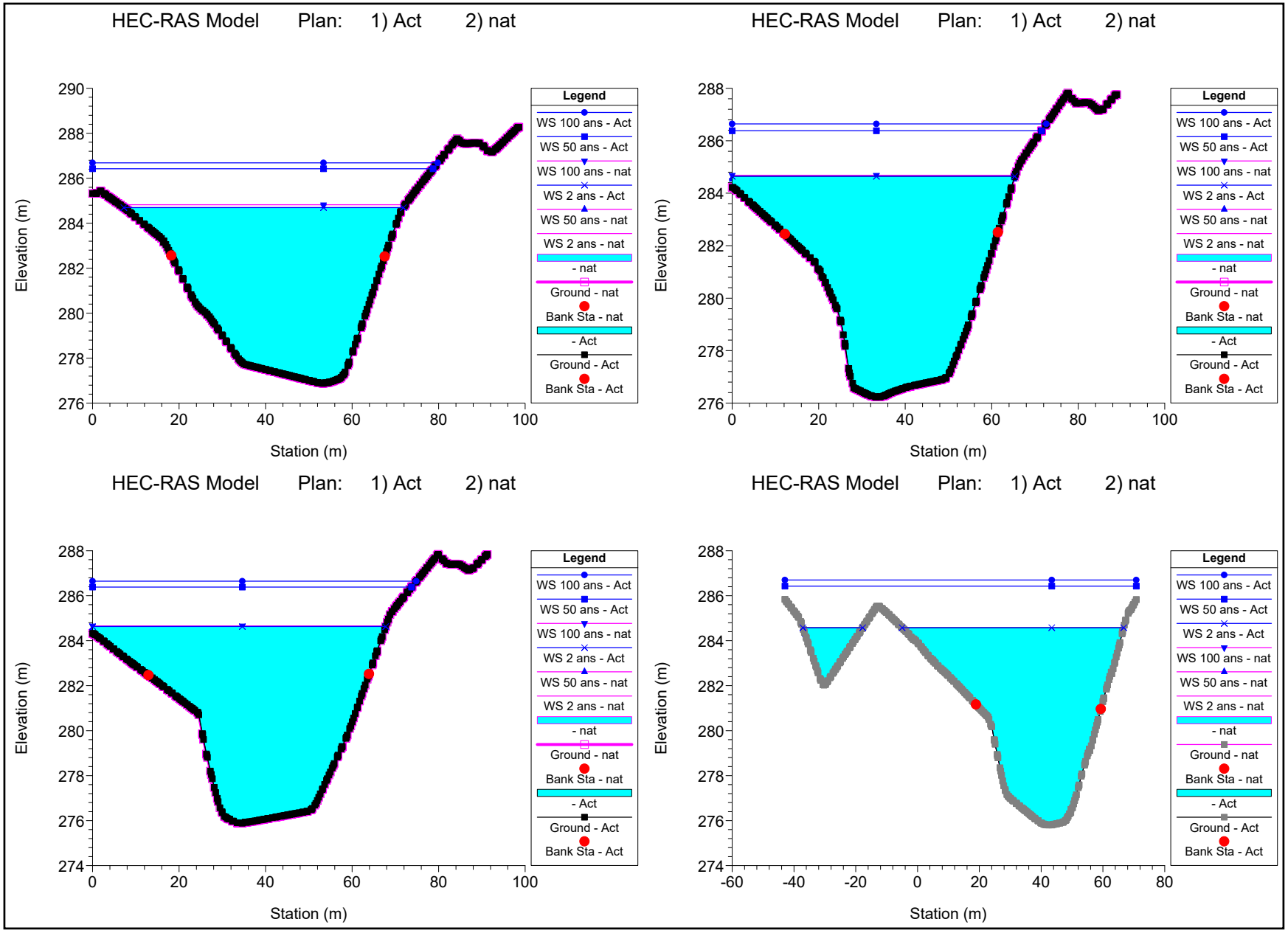


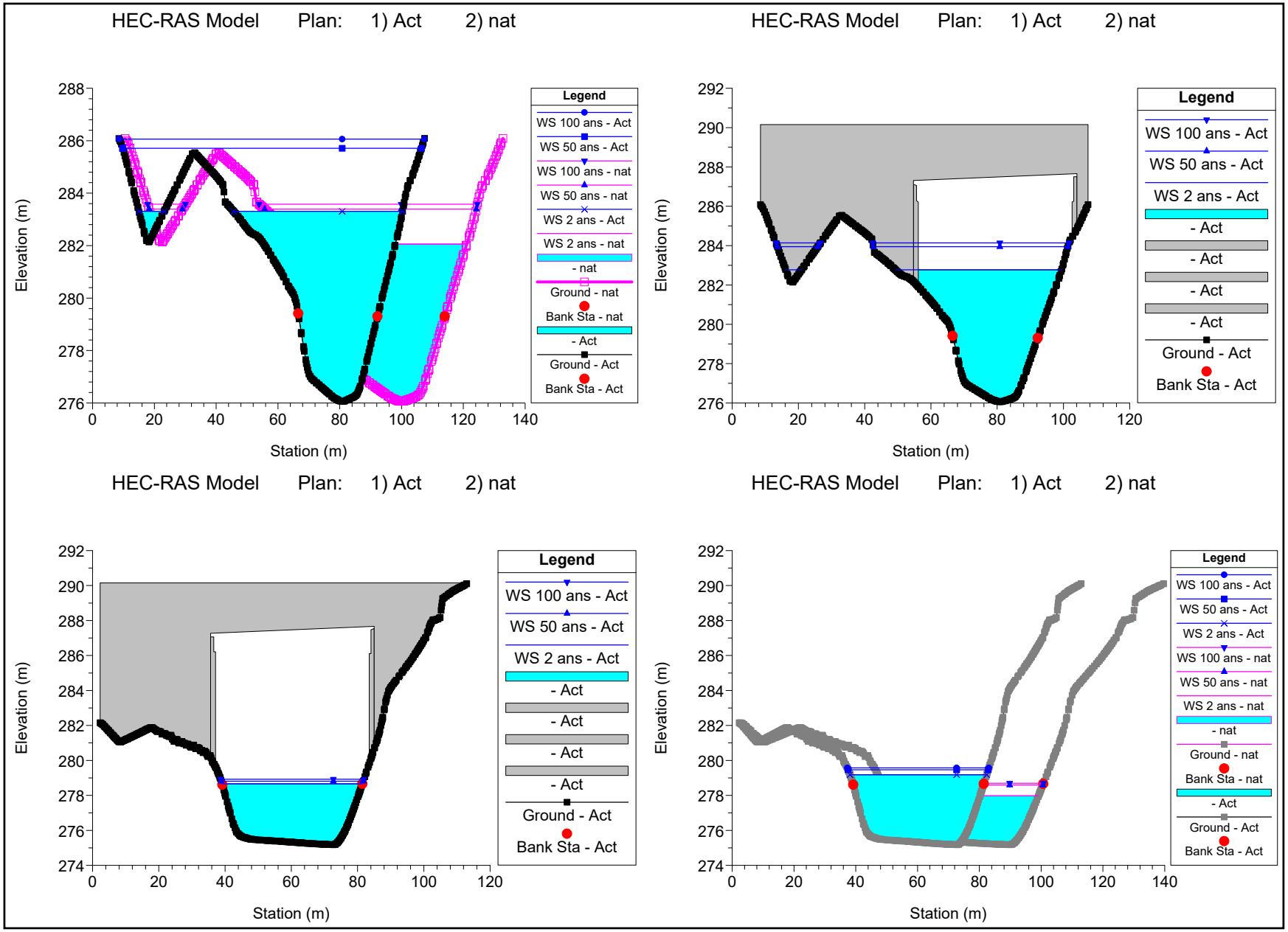
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

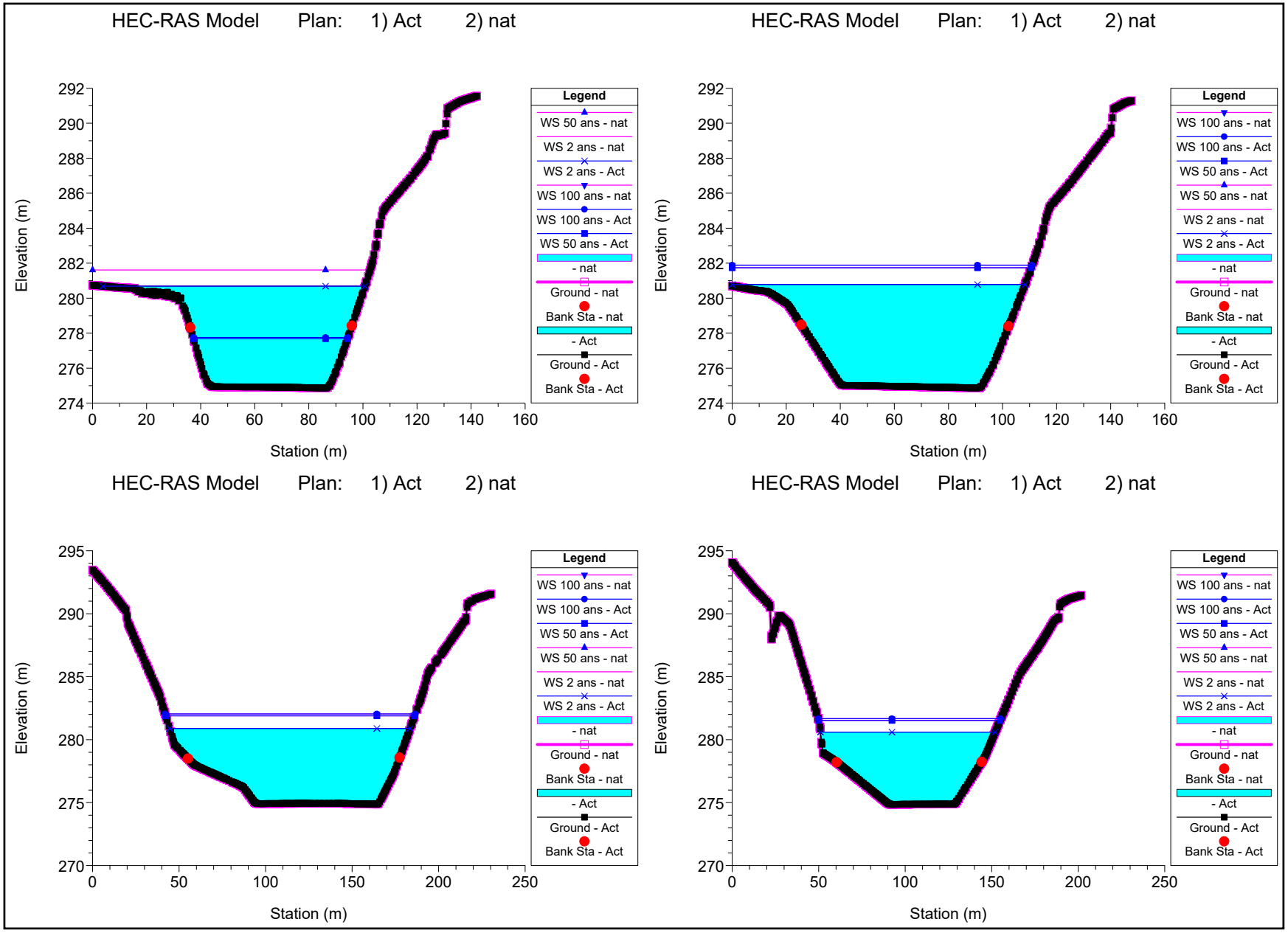


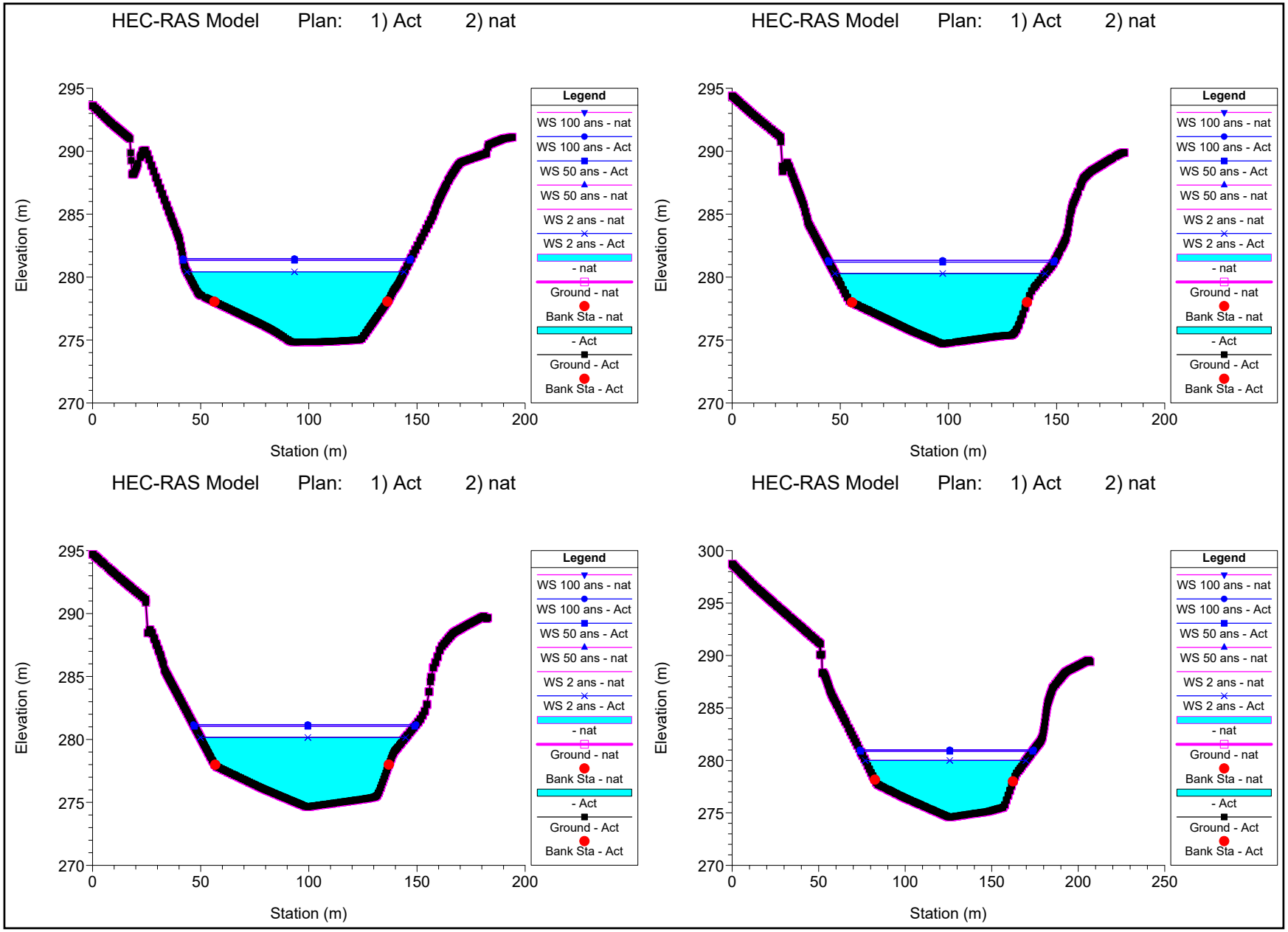
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat

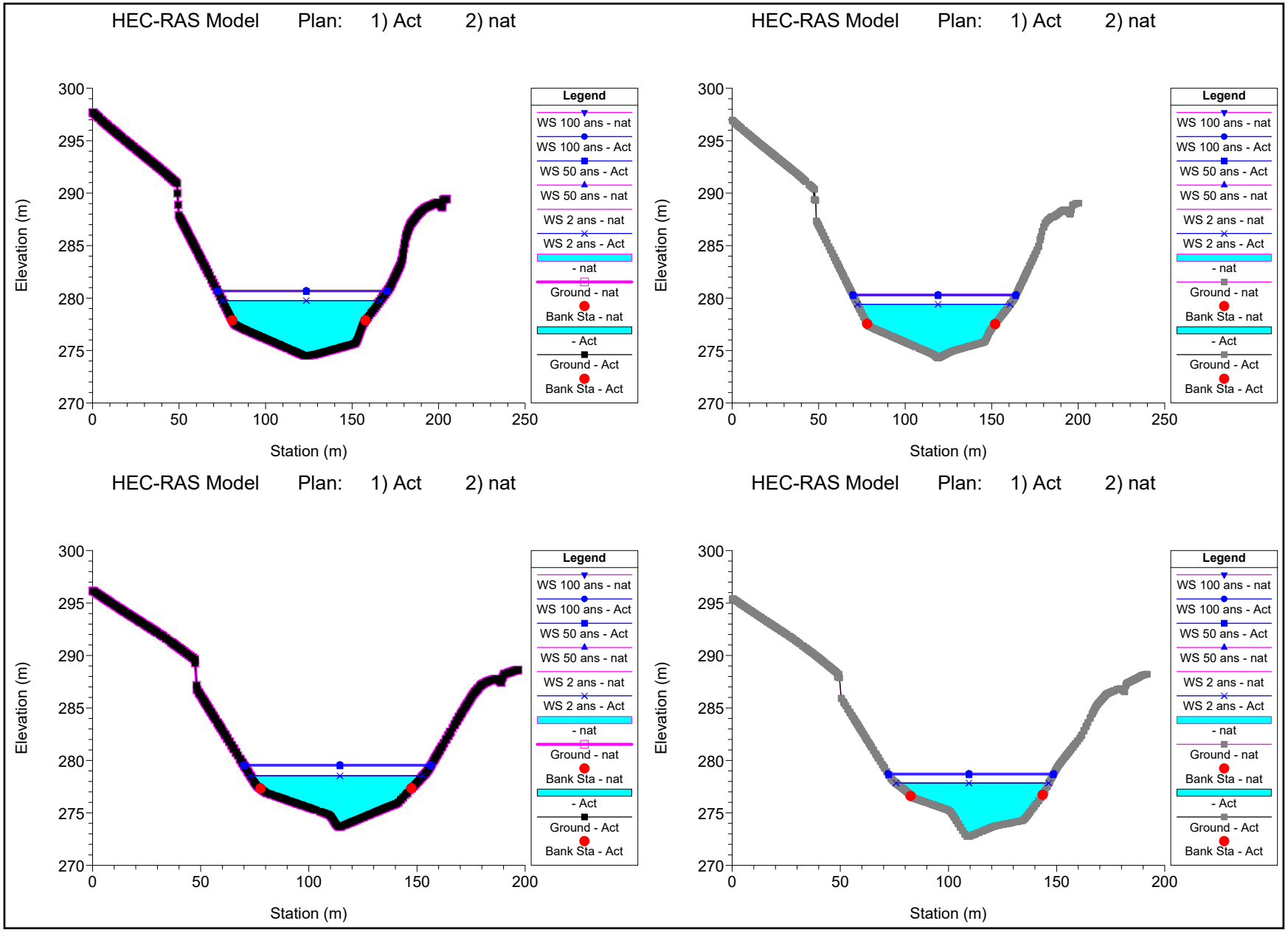


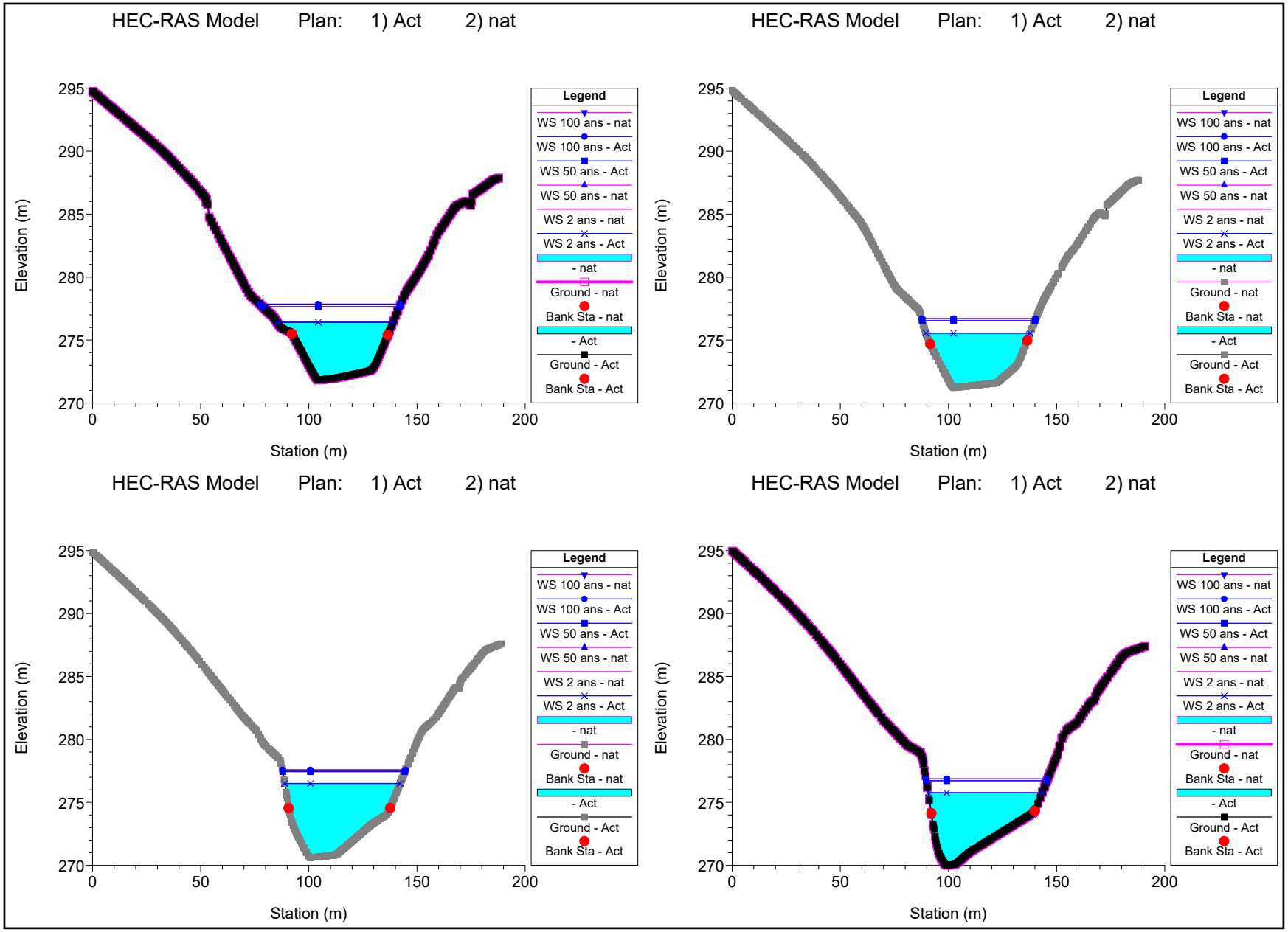

HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 2 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act

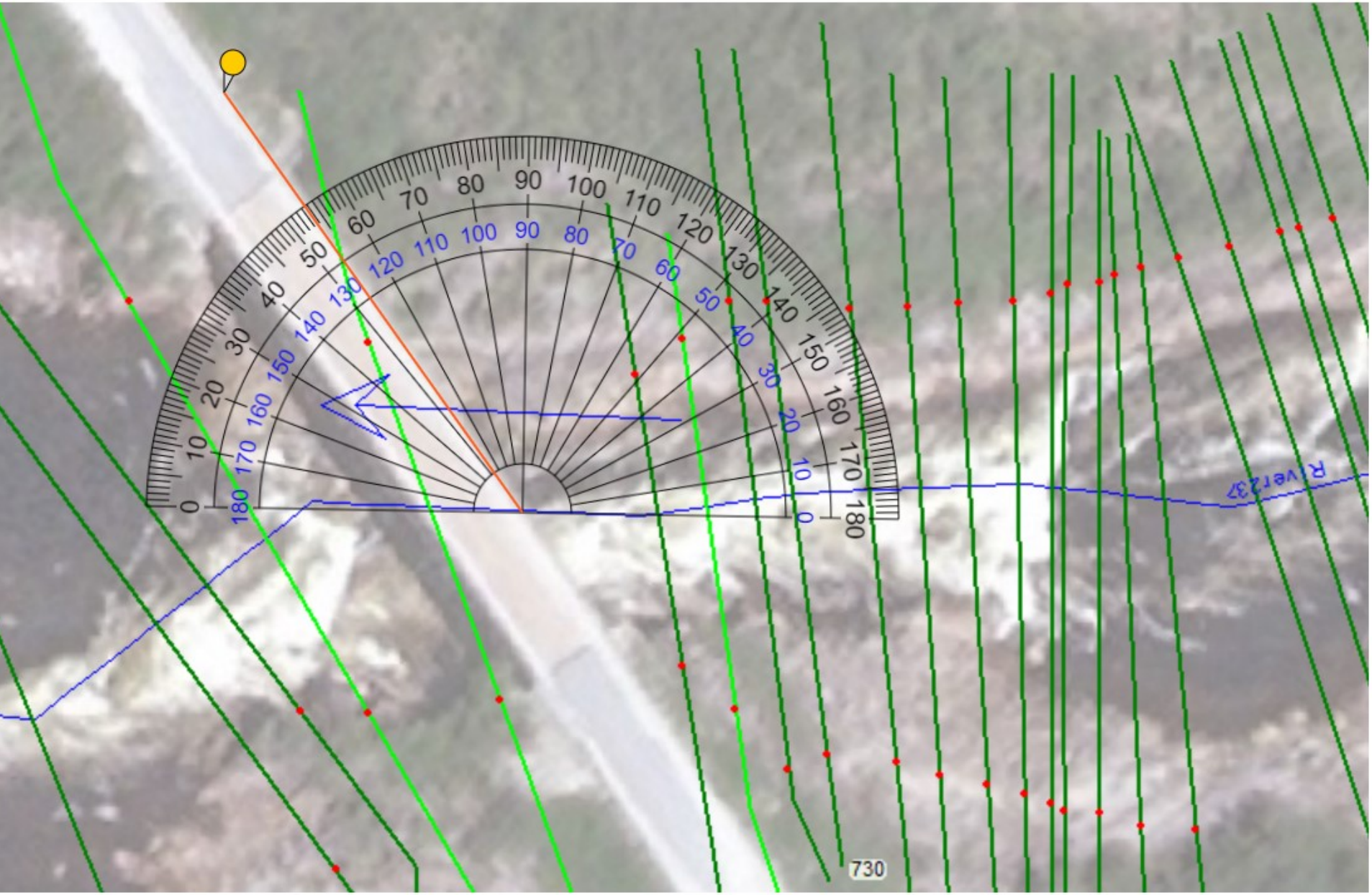

HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 2 ans - Act
- Act
- Act
- Act
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 2 ans - Act
- Act
- Act
- Act
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 2 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act


HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act


HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act


HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
300
295
290
285
280
275
270
0
50
100
150
200
250
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
300
295
290
285
280
275
270
0
50
100
150
200
250
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
300
295
290
285
280
275
270
0
50
100
150
200
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
300
295
290
285
280
275
270
0
50
100
150
200
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act


HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
295
290
285
280
275
270
0
50
100
150
200
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act
HEC-RAS Model Plan: 1) Act 2) nat
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS 100 ans - nat
WS 100 ans - Act
WS 50 ans - Act
WS 50 ans - nat
WS 2 ans - nat
WS 2 ans - Act
- nat
Ground - nat
Bank Sta - nat
- Act
Ground - Act
Bank Sta - Act



nge

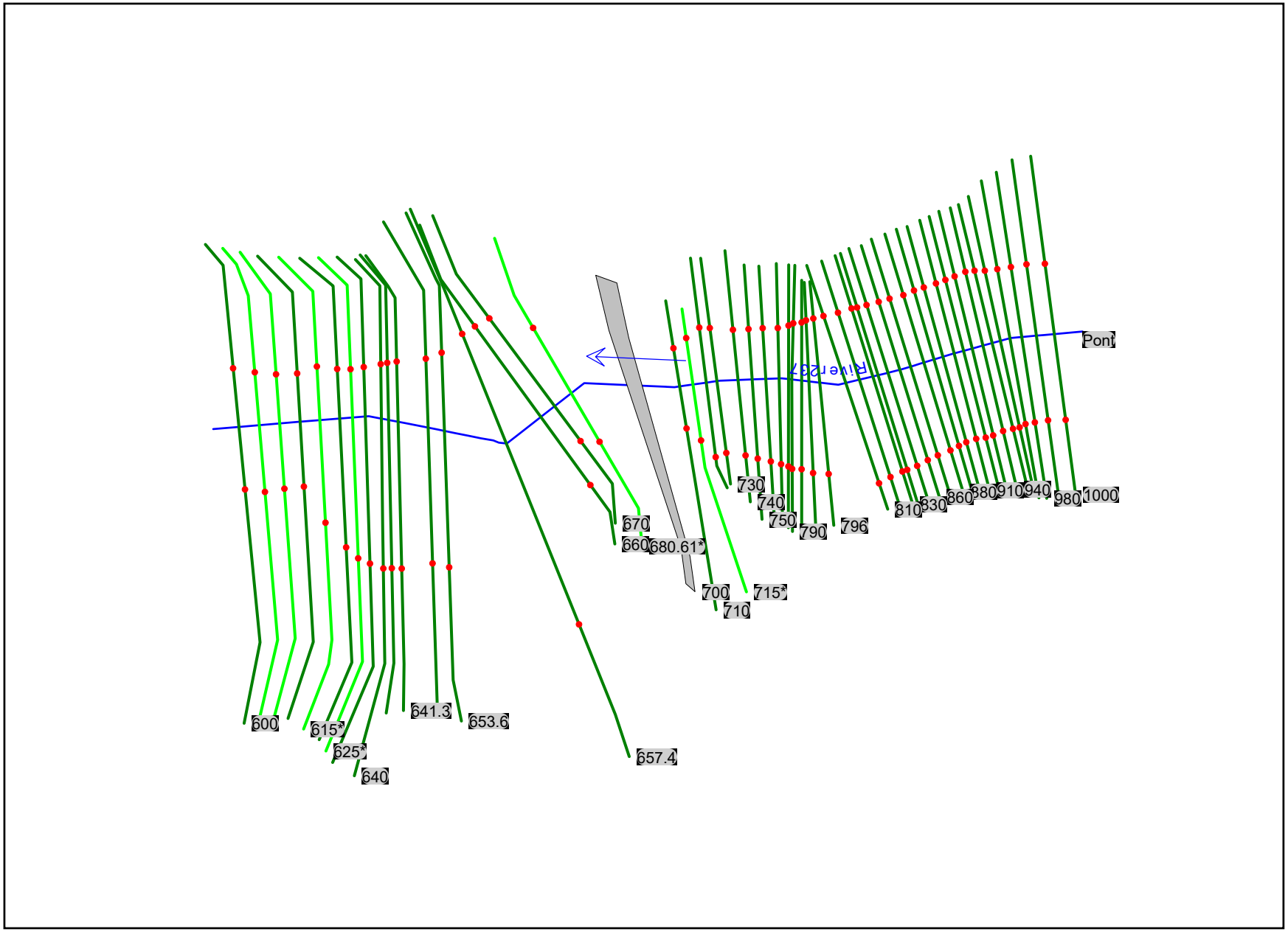
° ↷

↓

1 ← 507 → ↑ 72 ↓

Downlaod your design

ps you measure angles in a picture, you can easily measure the angle of any object around you, taking a picture and uploading it, then dragging the midpoint of the protract


Pont
River257
730
740
750
790
796
810
830
860
880
910
940
980
1000
670
660
680.61*
700
710
715*
600
615*
625*
640
641.3
653.6
657.4

ANNEXE 6

Tableaux des résultats de la modélisation hydraulique

HEC-RAS River: River237 Reach: Pont

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont	1000	2 ans	Act	1096.76	278.68	285.89	282.46	286.24	0.000597	2.63	444.36	83.05	0.33
Pont	1000	2 ans	nat	1096.76	278.68	285.45	282.46	285.85	0.000762	2.84	408.18	80.86	0.37
Pont	1000	10 ans	Act	1347.95	278.68	286.87	282.97	287.25	0.000553	2.78	527.96	88.21	0.32
Pont	1000	10 ans	nat	1347.95	278.68	286.24	282.97	286.70	0.000754	3.06	473.12	84.86	0.37
Pont	1000	20 ans	Act	1430.86	278.68	287.16	283.12	287.56	0.000543	2.83	554.26	89.78	0.32
Pont	1000	20 ans	nat	1430.86	278.68	286.47	283.12	286.96	0.000755	3.13	493.33	86.11	0.37
Pont	1000	25 ans	Act	1455.73	278.68	287.25	283.17	287.65	0.000540	2.84	562.23	90.25	0.32
Pont	1000	25 ans	nat	1455.73	278.68	286.54	283.17	287.03	0.000755	3.15	499.22	86.47	0.37
Pont	1000	50 ans	Act	1530.74	278.68	287.51	283.30	287.92	0.000532	2.88	585.89	91.62	0.32
Pont	1000	50 ans	nat	1530.74	278.68	286.75	283.30	287.25	0.000756	3.21	517.06	87.55	0.38
Pont	1000	100 ans	Act	1602.44	278.68	287.76	283.41	288.17	0.000524	2.91	608.87	93.00	0.32
Pont	1000	100 ans	nat	1602.44	278.68	286.93	283.41	287.46	0.000758	3.27	533.73	88.56	0.38
Pont	990	2 ans	Act	1096.76	278.65	285.86		286.20	0.000593	2.62	447.58	83.87	0.33
Pont	990	2 ans	nat	1096.76	278.65	285.41		285.81	0.000764	2.84	409.85	82.68	0.37
Pont	990	10 ans	Act	1347.95	278.65	286.84		287.21	0.000548	2.76	532.29	89.02	0.32
Pont	990	10 ans	nat	1347.95	278.65	286.19		286.65	0.000753	3.05	475.80	85.53	0.37
Pont	990	20 ans	Act	1430.86	278.65	287.14		287.52	0.000538	2.81	558.92	90.63	0.32
Pont	990	20 ans	nat	1430.86	278.65	286.43		286.91	0.000753	3.12	496.20	86.81	0.37
Pont	990	25 ans	Act	1455.73	278.65	287.23		287.61	0.000535	2.82	567.00	91.12	0.32
Pont	990	25 ans	nat	1455.73	278.65	286.50		286.98	0.000753	3.14	502.15	87.18	0.37
Pont	990	50 ans	Act	1530.74	278.65	287.49		287.88	0.000527	2.86	590.96	92.53	0.32
Pont	990	50 ans	nat	1530.74	278.65	286.70		287.21	0.000754	3.20	520.16	88.28	0.37
Pont	990	100 ans	Act	1602.44	278.65	287.74		288.14	0.000519	2.90	614.25	94.04	0.32
Pont	990	100 ans	nat	1602.44	278.65	286.89		287.41	0.000755	3.26	537.00	89.31	0.38
Pont	980	2 ans	Act	1096.76	278.58	285.82		286.16	0.000603	2.63	447.81	85.63	0.33
Pont	980	2 ans	nat	1096.76	278.58	285.35		285.76	0.000787	2.86	407.77	84.73	0.37
Pont	980	10 ans	Act	1347.95	278.58	286.81		287.18	0.000552	2.77	534.27	90.05	0.32
Pont	980	10 ans	nat	1347.95	278.58	286.14		286.60	0.000768	3.07	475.54	86.52	0.37
Pont	980	20 ans	Act	1430.86	278.58	287.10		287.49	0.000541	2.81	561.33	91.74	0.32
Pont	980	20 ans	nat	1430.86	278.58	286.38		286.86	0.000766	3.14	496.22	87.69	0.38
Pont	980	25 ans	Act	1455.73	278.58	287.19		287.58	0.000538	2.82	569.54	92.25	0.32
Pont	980	25 ans	nat	1455.73	278.58	286.45		286.94	0.000767	3.16	502.25	88.05	0.38
Pont	980	50 ans	Act	1530.74	278.58	287.46		287.85	0.000529	2.86	593.90	93.72	0.32
Pont	980	50 ans	nat	1530.74	278.58	286.65		287.16	0.000766	3.22	520.49	89.19	0.38
Pont	980	100 ans	Act	1602.44	278.58	287.71		288.11	0.000520	2.89	617.58	95.15	0.32
Pont	980	100 ans	nat	1602.44	278.58	286.84		287.36	0.000767	3.27	537.55	90.26	0.38
Pont	970	2 ans	Act	1096.76	276.46	285.92		286.09	0.000214	1.90	648.95	97.37	0.20
Pont	970	2 ans	nat	1096.76	276.46	285.47		285.67	0.000258	2.02	606.11	94.76	0.22
Pont	970	10 ans	Act	1347.95	276.46	286.91		287.11	0.000219	2.06	748.30	103.92	0.21
Pont	970	10 ans	nat	1347.95	276.46	286.27		286.51	0.000279	2.23	683.95	99.46	0.24
Pont	970	20 ans	Act	1430.86	276.46	287.21		287.42	0.000221	2.11	779.71	106.44	0.21
Pont	970	20 ans	nat	1430.86	276.46	286.51		286.77	0.000286	2.30	708.08	100.89	0.24
Pont	970	25 ans	Act	1455.73	276.46	287.30		287.51	0.000222	2.13	789.24	107.88	0.21
Pont	970	25 ans	nat	1455.73	276.46	286.58		286.84	0.000288	2.32	715.13	101.33	0.24
Pont	970	50 ans	Act	1530.74	276.46	287.56		287.78	0.000225	2.18	818.08	113.06	0.22
Pont	970	50 ans	nat	1530.74	276.46	286.79		287.06	0.000294	2.37	736.46	102.96	0.24
Pont	970	100 ans	Act	1602.44	276.46	287.81		288.04	0.000227	2.23	846.97	118.08	0.22
Pont	970	100 ans	nat	1602.44	276.46	286.99		287.27	0.000300	2.43	756.49	104.58	0.25
Pont	960	2 ans	Act	1096.76	278.36	285.73		286.06	0.000560	2.56	460.26	87.47	0.32
Pont	960	2 ans	nat	1096.76	278.36	285.24		285.62	0.000740	2.79	417.01	86.67	0.36
Pont	960	10 ans	Act	1347.95	278.36	286.72		287.07	0.000515	2.69	547.73	89.93	0.31
Pont	960	10 ans	nat	1347.95	278.36	286.02		286.46	0.000726	2.99	485.70	87.94	0.36
Pont	960	20 ans	Act	1430.86	278.36	287.02		287.38	0.000506	2.73	574.68	91.50	0.31
Pont	960	20 ans	nat	1430.86	278.36	286.26		286.72	0.000726	3.06	506.45	88.33	0.37
Pont	960	25 ans	Act	1455.73	278.36	287.11		287.48	0.000503	2.75	582.88	92.02	0.31
Pont	960	25 ans	nat	1455.73	278.36	286.33		286.79	0.000727	3.08	512.45	88.44	0.37
Pont	960	50 ans	Act	1530.74	278.36	287.37		287.75	0.000496	2.79	607.23	93.58	0.31
Pont	960	50 ans	nat	1530.74	278.36	286.53		287.01	0.000728	3.14	530.51	89.01	0.37
Pont	960	100 ans	Act	1602.44	278.36	287.62		288.01	0.000488	2.82	630.94	95.32	0.31
Pont	960	100 ans	nat	1602.44	278.36	286.72		287.22	0.000729	3.20	547.30	89.91	0.37
Pont	950	2 ans	Act	1096.76	278.27	285.71		286.02	0.000538	2.52	466.84	88.41	0.31
Pont	950	2 ans	nat	1096.76	278.27	285.20		285.58	0.000714	2.75	422.18	87.61	0.35
Pont	950	10 ans	Act	1347.95	278.27	286.70		287.04	0.000494	2.64	555.51	90.18	0.31
Pont	950	10 ans	nat	1347.95	278.27	285.99		286.42	0.000701	2.95	491.81	88.86	0.36
Pont	950	20 ans	Act	1430.86	278.27	287.00		287.35	0.000486	2.69	582.60	91.64	0.30
Pont	950	20 ans	nat	1430.86	278.27	286.22		286.67	0.000701	3.02	512.82	89.26	0.36
Pont	950	25 ans	Act	1455.73	278.27	287.09		287.44	0.000483	2.70	590.83	92.08	0.30
Pont	950	25 ans	nat	1455.73	278.27	286.29		286.75	0.000701	3.04	518.90	89.38	0.36
Pont	950	50 ans	Act	1530.74	278.27	287.35		287.71	0.000476	2.74	615.25	93.69	0.30
Pont	950	50 ans	nat	1530.74	278.27	286.49		286.97	0.000702	3.10	537.19	89.76	0.36
Pont	950	100 ans	Act	1602.44	278.27	287.60		287.97	0.000469	2.78	639.05	95.45	0.30
Pont	950	100 ans	nat	1602.44	278.27	286.68		287.17	0.000703	3.15	554.12	90.11	0.36
Pont	940	2 ans	Act	1096.76	278.15	285.68		285.99	0.000524	2.49	472.26	89.78	0.31
Pont	940	2 ans	nat	1096.76	278.15	285.16		285.53	0.000699	2.73	425.91	88.94	0.35
Pont	940	10 ans	Act	1347.95	278.15	286.67		287.01	0.000480	2.62	562.70	91.62	0.30
Pont	940	10 ans	nat	1347.95	278.15	285.95		286.37	0.000685	2.93	496.82	90.24	0.35
Pont	940	20 ans	Act	1430.86	278.15	286.97		287.32	0.000472	2.66	590.21	92.53	0.30

HEC-RAS River: River237 Reach: Pont (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont	940	20 ans	nat	1430.86	278.15	286.19		286.63	0.000685	2.99	518.21	90.65	0.36
Pont	940	25 ans	Act	1455.73	278.15	287.06		287.41	0.000469	2.67	598.54	92.98	0.30
Pont	940	25 ans	nat	1455.73	278.15	286.25		286.70	0.000685	3.01	524.39	90.77	0.36
Pont	940	50 ans	Act	1530.74	278.15	287.33		287.68	0.000463	2.71	623.24	94.35	0.30
Pont	940	50 ans	nat	1530.74	278.15	286.46		286.92	0.000686	3.07	543.01	91.17	0.36
Pont	940	100 ans	Act	1602.44	278.15	287.58		287.94	0.000456	2.74	647.26	95.96	0.30
Pont	940	100 ans	nat	1602.44	278.15	286.65		287.12	0.000687	3.12	560.24	91.56	0.36
Pont	930	2 ans	Act	1096.76	278.02	285.65		285.95	0.000518	2.48	474.49	91.38	0.31
Pont	930	2 ans	nat	1096.76	278.02	285.11		285.49	0.000696	2.72	426.22	90.12	0.35
Pont	930	10 ans	Act	1347.95	278.02	286.65		286.98	0.000475	2.60	566.79	92.93	0.30
Pont	930	10 ans	nat	1347.95	278.02	285.91		286.33	0.000682	2.92	498.51	91.78	0.35
Pont	930	20 ans	Act	1430.86	278.02	286.95		287.29	0.000466	2.65	594.76	93.55	0.30
Pont	930	20 ans	nat	1430.86	278.02	286.15		286.58	0.000682	2.98	520.30	92.15	0.35
Pont	930	25 ans	Act	1455.73	278.02	287.04		287.38	0.000464	2.66	603.20	93.75	0.30
Pont	930	25 ans	nat	1455.73	278.02	286.21		286.66	0.000682	3.00	526.59	92.25	0.35
Pont	930	50 ans	Act	1530.74	278.02	287.30		287.65	0.000457	2.70	628.10	94.74	0.30
Pont	930	50 ans	nat	1530.74	278.02	286.42		286.88	0.000682	3.06	545.54	92.57	0.36
Pont	930	100 ans	Act	1602.44	278.02	287.56		287.91	0.000450	2.73	652.23	95.99	0.30
Pont	930	100 ans	nat	1602.44	278.02	286.61		287.08	0.000684	3.11	563.05	92.87	0.36
Pont	920	2 ans	Act	1096.76	277.92	285.61		285.92	0.000517	2.48	472.01	89.01	0.30
Pont	920	2 ans	nat	1096.76	277.92	285.07		285.44	0.000697	2.72	423.93	87.92	0.35
Pont	920	10 ans	Act	1347.95	277.92	286.61		286.95	0.000476	2.61	562.29	91.08	0.30
Pont	920	10 ans	nat	1347.95	277.92	285.86		286.29	0.000686	2.93	494.22	89.52	0.35
Pont	920	20 ans	Act	1430.86	277.92	286.92		287.26	0.000468	2.66	589.71	91.74	0.30
Pont	920	20 ans	nat	1430.86	277.92	286.10		286.54	0.000687	3.00	515.41	90.01	0.35
Pont	920	25 ans	Act	1455.73	277.92	287.01		287.35	0.000466	2.67	598.00	91.95	0.30
Pont	920	25 ans	nat	1455.73	277.92	286.17		286.61	0.000688	3.02	521.53	90.15	0.36
Pont	920	50 ans	Act	1530.74	277.92	287.27		287.63	0.000459	2.71	622.42	92.78	0.30
Pont	920	50 ans	nat	1530.74	277.92	286.37		286.83	0.000689	3.07	540.00	90.58	0.36
Pont	920	100 ans	Act	1602.44	277.92	287.52		287.89	0.000453	2.74	646.03	93.94	0.30
Pont	920	100 ans	nat	1602.44	277.92	286.56		287.04	0.000691	3.13	557.07	90.96	0.36
Pont	910	2 ans	Act	1096.76	277.81	285.58		285.89	0.000513	2.49	471.64	88.80	0.30
Pont	910	2 ans	nat	1096.76	277.81	285.02		285.40	0.000695	2.74	422.48	87.69	0.35
Pont	910	10 ans	Act	1347.95	277.81	286.58		286.92	0.000474	2.62	561.90	90.78	0.30
Pont	910	10 ans	nat	1347.95	277.81	285.81		286.24	0.000687	2.94	492.60	89.26	0.35
Pont	910	20 ans	Act	1430.86	277.81	286.88		287.23	0.000466	2.66	589.27	91.40	0.30
Pont	910	20 ans	nat	1430.86	277.81	286.05		286.50	0.000688	3.01	513.71	89.72	0.36
Pont	910	25 ans	Act	1455.73	277.81	286.98		287.32	0.000464	2.68	597.54	91.65	0.30
Pont	910	25 ans	nat	1455.73	277.81	286.12		286.57	0.000689	3.03	519.81	89.86	0.36
Pont	910	50 ans	Act	1530.74	277.81	287.24		287.60	0.000458	2.72	621.91	92.53	0.30
Pont	910	50 ans	nat	1530.74	277.81	286.32		286.79	0.000691	3.09	538.19	90.26	0.36
Pont	910	100 ans	Act	1602.44	277.81	287.49		287.86	0.000452	2.75	645.56	94.71	0.30
Pont	910	100 ans	nat	1602.44	277.81	286.51		287.00	0.000693	3.15	555.18	90.64	0.36
Pont	900	2 ans	Act	1096.76	277.62	285.55		285.86	0.000512	2.48	470.50	87.79	0.30
Pont	900	2 ans	nat	1096.76	277.62	284.98		285.35	0.000697	2.74	420.80	86.66	0.35
Pont	900	10 ans	Act	1347.95	277.62	286.55		286.89	0.000474	2.62	559.93	89.78	0.30
Pont	900	10 ans	nat	1347.95	277.62	285.77		286.20	0.000690	2.95	490.08	88.23	0.35
Pont	900	20 ans	Act	1430.86	277.62	286.86		287.20	0.000467	2.66	587.04	90.51	0.30
Pont	900	20 ans	nat	1430.86	277.62	286.01		286.46	0.000692	3.02	510.92	88.70	0.36
Pont	900	25 ans	Act	1455.73	277.62	286.95		287.30	0.000464	2.68	595.23	90.74	0.30
Pont	900	25 ans	nat	1455.73	277.62	286.07		286.53	0.000693	3.04	516.93	88.83	0.36
Pont	900	50 ans	Act	1530.74	277.62	287.21		287.57	0.000459	2.72	619.43	92.02	0.30
Pont	900	50 ans	nat	1530.74	277.62	286.28		286.75	0.000695	3.10	535.07	89.23	0.36
Pont	900	100 ans	Act	1602.44	277.62	287.46		287.83	0.000453	2.75	642.96	95.33	0.30
Pont	900	100 ans	nat	1602.44	277.62	286.46		286.95	0.000698	3.15	551.82	89.60	0.36
Pont	890	2 ans	Act	1096.76	277.45	285.52		285.82	0.000511	2.48	469.07	86.71	0.30
Pont	890	2 ans	nat	1096.76	277.45	284.93		285.31	0.000700	2.74	418.90	85.55	0.35
Pont	890	10 ans	Act	1347.95	277.45	286.53		286.86	0.000473	2.61	557.62	88.74	0.30
Pont	890	10 ans	nat	1347.95	277.45	285.73		286.16	0.000693	2.95	487.31	87.13	0.35
Pont	890	20 ans	Act	1430.86	277.45	286.83		287.18	0.000466	2.66	584.44	89.54	0.30
Pont	890	20 ans	nat	1430.86	277.45	285.96		286.41	0.000695	3.02	507.86	87.59	0.36
Pont	890	25 ans	Act	1455.73	277.45	286.92		287.27	0.000464	2.67	592.56	90.00	0.30
Pont	890	25 ans	nat	1455.73	277.45	286.03		286.49	0.000696	3.04	513.78	87.73	0.36
Pont	890	50 ans	Act	1530.74	277.45	287.18		287.54	0.000458	2.71	616.60	91.37	0.30
Pont	890	50 ans	nat	1530.74	277.45	286.23		286.71	0.000698	3.10	531.66	88.13	0.36
Pont	890	100 ans	Act	1602.44	277.45	287.44		287.81	0.000452	2.75	640.02	94.36	0.30
Pont	890	100 ans	nat	1602.44	277.45	286.42		286.91	0.000702	3.16	548.17	88.50	0.36
Pont	880	2 ans	Act	1096.76	277.26	285.49		285.79	0.000505	2.47	468.66	85.15	0.30
Pont	880	2 ans	nat	1096.76	277.26	284.89		285.27	0.000695	2.73	418.36	84.03	0.35
Pont	880	10 ans	Act	1347.95	277.26	286.50		286.83	0.000469	2.61	555.78	87.19	0.30
Pont	880	10 ans	nat	1347.95	277.26	285.68		286.12	0.000690	2.94	485.51	85.53	0.35
Pont	880	20 ans	Act	1430.86	277.26	286.80		287.15	0.000462	2.66	582.20	88.57	0.30
Pont	880	20 ans	nat	1430.86	277.26	285.92		286.37	0.000692	3.01	505.63	86.00	0.36
Pont	880	25 ans	Act	1455.73	277.26	286.89		287.24	0.000460	2.67	590.24	89.05	0.30
Pont	880	25 ans	nat	1455.73	277.26	285.99		286.44	0.000694	3.04	511.43	86.13	0.36
Pont	880	50 ans	Act	1530.74	277.26	287.15		287.52	0.000455	2.71	614.03	90.43	0.30
Pont	880	50 ans	nat	1530.74	277.26	286.19		286.67	0.000697	3.10	528.93	86.54	0.36

HEC-RAS River: River237 Reach: Pont (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont	880	100 ans	Act	1602.44	277.26	287.41		287.78	0.000449	2.75	637.24	93.16	0.30
Pont	880	100 ans	nat	1602.44	277.26	286.38		286.87	0.000700	3.16	545.09	86.93	0.36
Pont	870	2 ans	Act	1096.76	276.99	285.46		285.76	0.000489	2.44	472.30	84.07	0.30
Pont	870	2 ans	nat	1096.76	276.99	284.86		285.22	0.000675	2.69	421.75	82.93	0.34
Pont	870	10 ans	Act	1347.95	276.99	286.47		286.80	0.000456	2.58	558.54	86.46	0.29
Pont	870	10 ans	nat	1347.95	276.99	285.65		286.07	0.000673	2.91	488.05	84.43	0.35
Pont	870	20 ans	Act	1430.86	276.99	286.78		287.12	0.000450	2.63	584.80	87.98	0.29
Pont	870	20 ans	nat	1430.86	276.99	285.88		286.33	0.000676	2.98	507.90	84.88	0.35
Pont	870	25 ans	Act	1455.73	276.99	286.87		287.21	0.000449	2.64	592.80	88.46	0.29
Pont	870	25 ans	nat	1455.73	276.99	285.95		286.40	0.000677	3.00	513.62	85.01	0.35
Pont	870	50 ans	Act	1530.74	276.99	287.13		287.49	0.000444	2.68	616.47	89.87	0.29
Pont	870	50 ans	nat	1530.74	276.99	286.15		286.62	0.000681	3.07	530.88	85.51	0.36
Pont	870	100 ans	Act	1602.44	276.99	287.39		287.75	0.000439	2.72	639.58	92.79	0.29
Pont	870	100 ans	nat	1602.44	276.99	286.34		286.82	0.000685	3.13	546.82	85.95	0.36
Pont	860	2 ans	Act	1096.76	276.83	285.43		285.73	0.000488	2.43	473.32	84.53	0.30
Pont	860	2 ans	nat	1096.76	276.83	284.81		285.18	0.000679	2.69	421.38	83.35	0.34
Pont	860	10 ans	Act	1347.95	276.83	286.45		286.78	0.000453	2.57	560.29	86.91	0.29
Pont	860	10 ans	nat	1347.95	276.83	285.61		286.03	0.000675	2.91	488.13	84.87	0.35
Pont	860	20 ans	Act	1430.86	276.83	286.75		287.09	0.000447	2.62	586.72	88.30	0.29
Pont	860	20 ans	nat	1430.86	276.83	285.84		286.28	0.000677	2.98	508.09	85.32	0.35
Pont	860	25 ans	Act	1455.73	276.83	286.84		287.18	0.000445	2.63	594.76	88.75	0.29
Pont	860	25 ans	nat	1455.73	276.83	285.91		286.36	0.000679	3.00	513.83	85.45	0.35
Pont	860	50 ans	Act	1530.74	276.83	287.11		287.46	0.000441	2.67	618.55	90.18	0.29
Pont	860	50 ans	nat	1530.74	276.83	286.11		286.58	0.000682	3.06	531.18	85.88	0.36
Pont	860	100 ans	Act	1602.44	276.83	287.36		287.72	0.000435	2.71	641.75	92.84	0.29
Pont	860	100 ans	nat	1602.44	276.83	286.30		286.78	0.000686	3.12	547.20	86.42	0.36
Pont	850	2 ans	Act	1096.76	276.84	285.40		285.69	0.000480	2.40	476.85	85.04	0.29
Pont	850	2 ans	nat	1096.76	276.84	284.77		285.13	0.000673	2.67	423.53	83.82	0.34
Pont	850	10 ans	Act	1347.95	276.84	286.42		286.74	0.000445	2.54	564.60	87.51	0.29
Pont	850	10 ans	nat	1347.95	276.84	285.57		285.98	0.000667	2.88	490.77	85.35	0.35
Pont	850	20 ans	Act	1430.86	276.84	286.73		287.06	0.000439	2.59	591.26	88.83	0.29
Pont	850	20 ans	nat	1430.86	276.84	285.80		286.24	0.000669	2.95	510.86	85.80	0.35
Pont	850	25 ans	Act	1455.73	276.84	286.82		287.15	0.000437	2.60	599.36	89.23	0.29
Pont	850	25 ans	nat	1455.73	276.84	285.87		286.31	0.000671	2.97	516.63	85.93	0.35
Pont	850	50 ans	Act	1530.74	276.84	287.08		287.43	0.000432	2.64	623.32	90.54	0.29
Pont	850	50 ans	nat	1530.74	276.84	286.07		286.53	0.000673	3.03	534.08	86.35	0.35
Pont	850	100 ans	Act	1602.44	276.84	287.34		287.69	0.000426	2.68	646.64	92.63	0.29
Pont	850	100 ans	nat	1602.44	276.84	286.26		286.73	0.000677	3.09	550.18	86.96	0.36
Pont	840	2 ans	Act	1096.76	276.85	285.38		285.66	0.000472	2.39	479.69	85.20	0.29
Pont	840	2 ans	nat	1096.76	276.85	284.73		285.09	0.000667	2.66	425.15	83.84	0.34
Pont	840	10 ans	Act	1347.95	276.85	286.40		286.71	0.000438	2.52	567.85	87.72	0.29
Pont	840	10 ans	nat	1347.95	276.85	285.53		285.94	0.000661	2.86	492.59	85.49	0.35
Pont	840	20 ans	Act	1430.86	276.85	286.70		287.03	0.000432	2.57	594.63	89.01	0.29
Pont	840	20 ans	nat	1430.86	276.85	285.76		286.19	0.000663	2.93	512.71	85.95	0.35
Pont	840	25 ans	Act	1455.73	276.85	286.79		287.12	0.000430	2.58	602.76	89.40	0.29
Pont	840	25 ans	nat	1455.73	276.85	285.83		286.27	0.000664	2.96	518.49	86.08	0.35
Pont	840	50 ans	Act	1530.74	276.85	287.06		287.40	0.000425	2.62	626.78	90.55	0.29
Pont	840	50 ans	nat	1530.74	276.85	286.03		286.49	0.000667	3.02	535.98	86.53	0.35
Pont	840	100 ans	Act	1602.44	276.85	287.32		287.66	0.000419	2.66	650.13	92.35	0.29
Pont	840	100 ans	nat	1602.44	276.85	286.22		286.69	0.000671	3.07	552.10	87.03	0.35
Pont	830	2 ans	Act	1096.76	276.85	285.35		285.63	0.000472	2.38	479.63	84.89	0.29
Pont	830	2 ans	nat	1096.76	276.85	284.69		285.04	0.000673	2.66	424.09	83.22	0.34
Pont	830	10 ans	Act	1347.95	276.85	286.37		286.69	0.000437	2.52	567.68	87.39	0.29
Pont	830	10 ans	nat	1347.95	276.85	285.48		285.90	0.000665	2.87	491.32	85.15	0.35
Pont	830	20 ans	Act	1430.86	276.85	286.67		287.00	0.000431	2.56	594.39	88.67	0.29
Pont	830	20 ans	nat	1430.86	276.85	285.72		286.15	0.000668	2.94	511.35	85.61	0.35
Pont	830	25 ans	Act	1455.73	276.85	286.77		287.09	0.000429	2.58	602.51	89.07	0.29
Pont	830	25 ans	nat	1455.73	276.85	285.78		286.22	0.000669	2.96	517.10	85.74	0.35
Pont	830	50 ans	Act	1530.74	276.85	287.03		287.37	0.000424	2.62	626.48	90.19	0.29
Pont	830	50 ans	nat	1530.74	276.85	285.99		286.44	0.000672	3.02	534.50	86.14	0.35
Pont	830	100 ans	Act	1602.44	276.85	287.29		287.64	0.000419	2.65	649.74	91.52	0.29
Pont	830	100 ans	nat	1602.44	276.85	286.17		286.65	0.000675	3.08	550.53	86.56	0.36
Pont	820	2 ans	Act	1096.76	276.86	285.32		285.60	0.000461	2.36	483.59	84.38	0.29
Pont	820	2 ans	nat	1096.76	276.86	284.65		285.00	0.000661	2.63	427.34	82.47	0.34
Pont	820	10 ans	Act	1347.95	276.86	286.35		286.66	0.000428	2.49	571.45	87.18	0.28
Pont	820	10 ans	nat	1347.95	276.86	285.44		285.85	0.000654	2.84	494.19	84.63	0.34
Pont	820	20 ans	Act	1430.86	276.86	286.65		286.97	0.000422	2.54	598.14	88.45	0.28
Pont	820	20 ans	nat	1430.86	276.86	285.68		286.10	0.000657	2.91	514.11	85.11	0.35
Pont	820	25 ans	Act	1455.73	276.86	286.74		287.07	0.000420	2.55	606.25	88.84	0.28
Pont	820	25 ans	nat	1455.73	276.86	285.75		286.18	0.000658	2.93	519.82	85.25	0.35
Pont	820	50 ans	Act	1530.74	276.86	287.01		287.34	0.000415	2.59	630.19	89.97	0.28
Pont	820	50 ans	nat	1530.74	276.86	285.95		286.40	0.000661	2.99	537.12	85.70	0.35
Pont	820	100 ans	Act	1602.44	276.86	287.27		287.61	0.000410	2.63	653.43	91.06	0.28
Pont	820	100 ans	nat	1602.44	276.86	286.13		286.60	0.000665	3.05	553.06	86.36	0.35
Pont	810	2 ans	Act	1096.76	276.80	285.30		285.57	0.000443	2.31	491.33	84.51	0.28
Pont	810	2 ans	nat	1096.76	276.80	284.61		284.95	0.000639	2.59	433.94	82.48	0.33

HEC-RAS River: River237 Reach: Pont (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont	810	10 ans	Act	1347.95	276.80	286.33		286.63	0.000411	2.45	579.77	87.78	0.28
Pont	810	10 ans	nat	1347.95	276.80	285.41		285.80	0.000632	2.79	500.99	84.74	0.34
Pont	810	20 ans	Act	1430.86	276.80	286.63		286.94	0.000406	2.49	606.69	89.06	0.28
Pont	810	20 ans	nat	1430.86	276.80	285.65		286.06	0.000635	2.86	520.95	85.29	0.34
Pont	810	25 ans	Act	1455.73	276.80	286.72		287.03	0.000404	2.51	614.87	89.45	0.28
Pont	810	25 ans	nat	1455.73	276.80	285.71		286.13	0.000636	2.88	526.67	85.46	0.34
Pont	810	50 ans	Act	1530.74	276.80	286.99		287.31	0.000400	2.55	639.02	90.58	0.28
Pont	810	50 ans	nat	1530.74	276.80	285.91		286.35	0.000639	2.94	544.03	86.05	0.34
Pont	810	100 ans	Act	1602.44	276.80	287.25		287.58	0.000395	2.58	662.46	91.66	0.28
Pont	810	100 ans	nat	1602.44	276.80	286.10		286.55	0.000643	3.00	560.06	86.82	0.35
Pont	796	2 ans	Act	1096.76	276.40	285.27		285.54	0.000411	2.33	508.68	86.20	0.27
Pont	796	2 ans	nat	1096.76	276.40	284.57		284.91	0.000586	2.61	448.98	84.76	0.32
Pont	796	10 ans	Act	1347.95	276.40	286.30		286.60	0.000388	2.48	599.18	89.67	0.27
Pont	796	10 ans	nat	1347.95	276.40	285.37		285.76	0.000591	2.83	517.43	86.40	0.33
Pont	796	20 ans	Act	1430.86	276.40	286.61		286.91	0.000385	2.52	626.71	90.93	0.27
Pont	796	20 ans	nat	1430.86	276.40	285.61		286.02	0.000596	2.90	537.77	87.01	0.33
Pont	796	25 ans	Act	1455.73	276.40	286.70		287.01	0.000384	2.54	635.07	91.31	0.27
Pont	796	25 ans	nat	1455.73	276.40	285.67		286.09	0.000598	2.92	543.60	87.21	0.33
Pont	796	50 ans	Act	1530.74	276.40	286.97		287.29	0.000381	2.58	659.75	92.42	0.27
Pont	796	50 ans	nat	1530.74	276.40	285.87		286.31	0.000603	2.98	561.30	87.91	0.34
Pont	796	100 ans	Act	1602.44	276.40	287.22		287.55	0.000377	2.62	683.70	93.49	0.27
Pont	796	100 ans	nat	1602.44	276.40	286.06		286.51	0.000609	3.04	577.65	88.67	0.34
Pont	793.6	2 ans	Act	1096.76	276.18	285.24		285.53	0.000462	2.43	492.19	86.76	0.29
Pont	793.6	2 ans	nat	1096.76	276.18	284.53		284.90	0.000673	2.74	431.04	85.23	0.34
Pont	793.6	10 ans	Act	1347.95	276.18	286.28		286.59	0.000431	2.57	583.58	90.45	0.29
Pont	793.6	10 ans	nat	1347.95	276.18	285.33		285.76	0.000669	2.95	499.85	87.00	0.35
Pont	793.6	20 ans	Act	1430.86	276.18	286.58		286.91	0.000425	2.61	611.38	91.71	0.29
Pont	793.6	20 ans	nat	1430.86	276.18	285.57		286.01	0.000672	3.02	520.30	87.56	0.35
Pont	793.6	25 ans	Act	1455.73	276.18	286.67		287.01	0.000424	2.63	619.82	92.09	0.29
Pont	793.6	25 ans	nat	1455.73	276.18	285.63		286.08	0.000674	3.04	526.15	87.78	0.35
Pont	793.6	50 ans	Act	1530.74	276.18	286.94		287.28	0.000419	2.67	644.74	93.20	0.29
Pont	793.6	50 ans	nat	1530.74	276.18	285.83		286.30	0.000678	3.10	543.95	88.62	0.35
Pont	793.6	100 ans	Act	1602.44	276.18	287.20		287.55	0.000414	2.70	668.93	94.27	0.28
Pont	793.6	100 ans	nat	1602.44	276.18	286.02		286.50	0.000683	3.16	560.40	89.38	0.36
Pont	792.1	2 ans	Act	1096.76	276.04	285.21		285.53	0.000519	2.56	472.50	86.47	0.31
Pont	792.1	2 ans	nat	1096.76	276.04	284.48		284.90	0.000767	2.89	410.19	84.90	0.36
Pont	792.1	10 ans	Act	1347.95	276.04	286.24		286.59	0.000478	2.69	563.72	90.24	0.30
Pont	792.1	10 ans	nat	1347.95	276.04	285.28		285.75	0.000756	3.11	478.53	86.61	0.37
Pont	792.1	20 ans	Act	1430.86	276.04	286.55		286.91	0.000471	2.73	591.46	91.52	0.30
Pont	792.1	20 ans	nat	1430.86	276.04	285.51		286.00	0.000759	3.18	498.79	87.32	0.37
Pont	792.1	25 ans	Act	1455.73	276.04	286.64		287.00	0.000469	2.74	599.89	91.89	0.30
Pont	792.1	25 ans	nat	1455.73	276.04	285.58		286.08	0.000760	3.20	504.60	87.56	0.37
Pont	792.1	50 ans	Act	1530.74	276.04	286.91		287.28	0.000463	2.78	624.76	93.01	0.30
Pont	792.1	50 ans	nat	1530.74	276.04	285.78		286.29	0.000764	3.26	522.26	88.32	0.38
Pont	792.1	100 ans	Act	1602.44	276.04	287.17		287.54	0.000457	2.82	648.91	94.08	0.30
Pont	792.1	100 ans	nat	1602.44	276.04	285.96		286.50	0.000768	3.32	538.56	89.08	0.38
Pont	790	2 ans	Act	1096.76	276.34	285.15		285.52	0.000641	2.74	440.85	86.38	0.34
Pont	790	2 ans	nat	1096.76	276.34	284.39		284.89	0.000992	3.14	375.76	84.74	0.41
Pont	790	10 ans	Act	1347.95	276.34	286.19		286.58	0.000573	2.85	532.66	90.42	0.33
Pont	790	10 ans	nat	1347.95	276.34	285.19		285.74	0.000948	3.34	444.08	86.48	0.41
Pont	790	20 ans	Act	1430.86	276.34	286.50		286.90	0.000560	2.89	560.55	91.69	0.32
Pont	790	20 ans	nat	1430.86	276.34	285.42		285.99	0.000945	3.41	464.31	87.26	0.41
Pont	790	25 ans	Act	1455.73	276.34	286.59		286.99	0.000556	2.90	569.04	92.07	0.32
Pont	790	25 ans	nat	1455.73	276.34	285.49		286.06	0.000945	3.43	470.09	87.50	0.41
Pont	790	50 ans	Act	1530.74	276.34	286.86		287.27	0.000545	2.94	594.04	93.20	0.32
Pont	790	50 ans	nat	1530.74	276.34	285.69		286.28	0.000943	3.50	487.72	88.33	0.41
Pont	790	100 ans	Act	1602.44	276.34	287.12		287.54	0.000535	2.97	618.32	94.27	0.32
Pont	790	100 ans	nat	1602.44	276.34	285.88		286.49	0.000944	3.56	503.98	89.09	0.42
Pont	780	2 ans	Act	1096.76	276.49	285.10		285.52	0.000741	2.91	414.63	84.46	0.36
Pont	780	2 ans	nat	1096.76	276.49	284.31		284.88	0.001177	3.37	349.02	80.15	0.45
Pont	780	10 ans	Act	1347.95	276.49	286.14		286.58	0.000653	3.02	504.58	88.50	0.35
Pont	780	10 ans	nat	1347.95	276.49	285.10		285.73	0.001119	3.58	414.71	84.46	0.45
Pont	780	20 ans	Act	1430.86	276.49	286.45		286.89	0.000636	3.06	531.88	89.76	0.35
Pont	780	20 ans	nat	1430.86	276.49	285.33		285.98	0.001111	3.65	434.29	85.14	0.45
Pont	780	25 ans	Act	1455.73	276.49	286.54		286.99	0.000631	3.07	540.19	90.15	0.35
Pont	780	25 ans	nat	1455.73	276.49	285.40		286.05	0.001111	3.67	439.88	85.41	0.45
Pont	780	50 ans	Act	1530.74	276.49	286.81		287.27	0.000618	3.10	564.67	91.26	0.34
Pont	780	50 ans	nat	1530.74	276.49	285.60		286.27	0.001106	3.74	456.93	86.23	0.45
Pont	780	100 ans	Act	1602.44	276.49	287.07		287.53	0.000604	3.13	588.47	92.33	0.34
Pont	780	100 ans	nat	1602.44	276.49	285.78		286.48	0.001105	3.80	472.65	86.98	0.45
Pont	770	2 ans	Act	1096.76	276.91	284.97		285.50	0.001035	3.27	366.44	82.33	0.42
Pont	770	2 ans	nat	1096.76	276.91	284.09		284.85	0.001794	3.89	298.15	73.26	0.54
Pont	770	10 ans	Act	1347.95	276.91	286.03		286.57	0.000870	3.34	455.50	86.57	0.40
Pont	770	10 ans	nat	1347.95	276.91	284.87		285.70	0.001663	4.10	358.01	81.97	0.54
Pont	770	20 ans	Act	1430.86	276.91	286.33		286.88	0.000839	3.37	482.43	87.84	0.39
Pont	770	20 ans	nat	1430.86	276.91	285.10		285.96	0.001633	4.17	376.95	82.79	0.53
Pont	770	25 ans	Act	1455.73	276.91	286.43		286.98	0.000830	3.38	490.63	88.23	0.39

HEC-RAS River: River237 Reach: Pont (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont	770	25 ans	nat	1455.73	276.91	285.16		286.03	0.001628	4.19	382.33	83.04	0.53
Pont	770	50 ans	Act	1530.74	276.91	286.70		287.26	0.000805	3.41	514.77	89.35	0.39
Pont	770	50 ans	nat	1530.74	276.91	285.36		286.25	0.001607	4.25	398.85	83.82	0.53
Pont	770	100 ans	Act	1602.44	276.91	286.96		287.52	0.000781	3.44	538.26	90.43	0.39
Pont	770	100 ans	nat	1602.44	276.91	285.54		286.45	0.001593	4.31	414.00	84.56	0.53
Pont	760	2 ans	Act	1096.76	277.03	284.93		285.49	0.001065	3.35	351.55	77.58	0.43
Pont	760	2 ans	nat	1096.76	277.03	284.05		284.84	0.001832	3.96	287.54	67.73	0.55
Pont	760	10 ans	Act	1347.95	277.03	285.98		286.56	0.000909	3.43	438.25	85.46	0.41
Pont	760	10 ans	nat	1347.95	277.03	284.80		285.69	0.001736	4.21	341.43	75.84	0.55
Pont	760	20 ans	Act	1430.86	277.03	286.29		286.87	0.000877	3.47	464.81	86.74	0.40
Pont	760	20 ans	nat	1430.86	277.03	285.02		285.94	0.001727	4.30	358.16	78.86	0.55
Pont	760	25 ans	Act	1455.73	277.03	286.38		286.97	0.000867	3.48	472.90	87.12	0.40
Pont	760	25 ans	nat	1455.73	277.03	285.08		286.01	0.001727	4.33	363.01	79.78	0.55
Pont	760	50 ans	Act	1530.74	277.03	286.65		287.25	0.000841	3.51	496.74	88.25	0.40
Pont	760	50 ans	nat	1530.74	277.03	285.27		286.23	0.001720	4.40	378.31	82.55	0.55
Pont	760	100 ans	Act	1602.44	277.03	286.92		287.51	0.000817	3.53	519.95	89.32	0.40
Pont	760	100 ans	nat	1602.44	277.03	285.44		286.43	0.001708	4.47	392.93	83.24	0.55
Pont	750	2 ans	Act	1096.76	276.96	284.83		285.43	0.001150	3.47	331.39	72.26	0.45
Pont	750	2 ans	nat	1096.76	276.96	283.86		284.73	0.002070	4.16	267.95	59.47	0.58
Pont	750	10 ans	Act	1347.95	276.96	285.87		286.51	0.000988	3.57	414.62	83.31	0.43
Pont	750	10 ans	nat	1347.95	276.96	284.58		285.59	0.001998	4.46	314.26	68.65	0.59
Pont	750	20 ans	Act	1430.86	276.96	286.19		286.83	0.000951	3.61	440.86	84.61	0.42
Pont	750	20 ans	nat	1430.86	276.96	284.79		285.84	0.001999	4.56	328.70	71.68	0.59
Pont	750	25 ans	Act	1455.73	276.96	286.28		286.92	0.000941	3.62	448.80	84.99	0.42
Pont	750	25 ans	nat	1455.73	276.96	284.85		285.91	0.002002	4.59	332.86	72.56	0.59
Pont	750	50 ans	Act	1530.74	276.96	286.55		287.20	0.000912	3.65	472.16	86.13	0.41
Pont	750	50 ans	nat	1530.74	276.96	285.02		286.13	0.002004	4.68	346.02	75.43	0.59
Pont	750	100 ans	Act	1602.44	276.96	286.82		287.47	0.000884	3.67	494.96	87.21	0.41
Pont	750	100 ans	nat	1602.44	276.96	285.19		286.33	0.002010	4.77	358.45	78.12	0.60
Pont	740	2 ans	Act	1096.76	276.88	284.70		285.37	0.001304	3.64	312.52	64.64	0.47
Pont	740	2 ans	nat	1096.76	276.88	283.56		284.60	0.002655	4.52	244.64	54.95	0.65
Pont	740	10 ans	Act	1347.95	276.88	285.74		286.45	0.001123	3.76	386.60	75.89	0.45
Pont	740	10 ans	nat	1347.95	276.88	284.27		285.46	0.002534	4.83	285.81	60.79	0.65
Pont	740	20 ans	Act	1430.86	276.88	286.06		286.77	0.001082	3.80	410.50	77.19	0.45
Pont	740	20 ans	nat	1430.86	276.88	284.46		285.70	0.002544	4.95	297.65	62.36	0.66
Pont	740	25 ans	Act	1455.73	276.88	286.15		286.87	0.001070	3.81	417.74	77.58	0.44
Pont	740	25 ans	nat	1455.73	276.88	284.51		285.78	0.002553	4.99	300.92	62.80	0.66
Pont	740	50 ans	Act	1530.74	276.88	286.42		287.15	0.001038	3.84	439.05	78.71	0.44
Pont	740	50 ans	nat	1530.74	276.88	284.68		285.99	0.002568	5.10	311.28	64.44	0.66
Pont	740	100 ans	Act	1602.44	276.88	286.68		287.42	0.001006	3.87	459.88	79.80	0.44
Pont	740	100 ans	nat	1602.44	276.88	284.82		286.19	0.002592	5.21	320.73	65.96	0.67
Pont	730	2 ans	Act	1096.76	276.24	284.64		285.30	0.001292	3.61	319.05	65.31	0.47
Pont	730	2 ans	nat	1096.76	276.24	283.36		284.46	0.002922	4.63	239.65	56.95	0.68
Pont	730	10 ans	Act	1347.95	276.24	285.70		286.39	0.001107	3.72	389.79	68.71	0.44
Pont	730	10 ans	nat	1347.95	276.24	284.11		285.32	0.002692	4.90	284.53	63.31	0.66
Pont	730	20 ans	Act	1430.86	276.24	286.01		286.71	0.001072	3.76	411.36	70.01	0.44
Pont	730	20 ans	nat	1430.86	276.24	284.31		285.57	0.002685	5.01	297.24	64.70	0.67
Pont	730	25 ans	Act	1455.73	276.24	286.11		286.81	0.001061	3.77	417.90	70.40	0.44
Pont	730	25 ans	nat	1455.73	276.24	284.36		285.64	0.002689	5.04	300.75	64.80	0.67
Pont	730	50 ans	Act	1530.74	276.24	286.38		287.09	0.001035	3.82	437.14	71.53	0.44
Pont	730	50 ans	nat	1530.74	276.24	284.53		285.86	0.002684	5.14	311.88	65.11	0.67
Pont	730	100 ans	Act	1602.44	276.24	286.64		287.37	0.001008	3.85	455.98	72.62	0.43
Pont	730	100 ans	nat	1602.44	276.24	284.68		286.06	0.002695	5.23	321.70	65.38	0.68
Pont	720	2 ans	Act	1096.76	275.89	284.63		285.22	0.001132	3.41	336.46	67.76	0.44
Pont	720	2 ans	nat	1096.76	275.89	283.31		284.29	0.002590	4.40	251.91	58.27	0.64
Pont	720	10 ans	Act	1347.95	275.89	285.70		286.32	0.000975	3.52	410.25	70.90	0.42
Pont	720	10 ans	nat	1347.95	275.89	284.07		285.17	0.002377	4.65	299.10	64.78	0.62
Pont	720	20 ans	Act	1430.86	275.89	286.02		286.64	0.000946	3.57	432.66	72.21	0.41
Pont	720	20 ans	nat	1430.86	275.89	284.28		285.42	0.002373	4.75	312.32	66.58	0.63
Pont	720	25 ans	Act	1455.73	275.89	286.11		286.74	0.000938	3.58	439.45	72.61	0.41
Pont	720	25 ans	nat	1455.73	275.89	284.33		285.49	0.002379	4.79	315.97	67.21	0.63
Pont	720	50 ans	Act	1530.74	275.89	286.38		287.03	0.000916	3.62	459.42	73.75	0.41
Pont	720	50 ans	nat	1530.74	275.89	284.50		285.70	0.002374	4.88	327.74	67.53	0.63
Pont	720	100 ans	Act	1602.44	275.89	286.64		287.30	0.000893	3.66	478.95	74.85	0.41
Pont	720	100 ans	nat	1602.44	275.89	284.66		285.90	0.002383	4.97	338.13	67.81	0.64
Pont	715*	2 ans	Act	1096.76	275.80	284.58		285.21	0.001107	3.64	359.90	91.06	0.44
Pont	715*	2 ans	nat	1096.76	275.80	283.02	281.93	284.25	0.002896	4.96	237.39	66.16	0.68
Pont	715*	10 ans	Act	1347.95	275.80	285.70		286.31	0.000916	3.66	473.96	112.43	0.41
Pont	715*	10 ans	nat	1347.95	275.80	283.83	282.64	285.13	0.002603	5.17	295.98	78.65	0.66
Pont	715*	20 ans	Act	1430.86	275.80	286.03		286.63	0.000864	3.65	511.63	113.72	0.40
Pont	715*	20 ans	nat	1430.86	275.80	284.04	282.90	285.38	0.002581	5.26	312.97	82.02	0.67
Pont	715*	25 ans	Act	1455.73	275.80	286.13		286.72	0.000848	3.65	522.97	113.72	0.40
Pont	715*	25 ans	nat	1455.73	275.80	284.09	282.96	285.45	0.002591	5.30	317.34	83.26	0.67
Pont	715*	50 ans	Act	1530.74	275.80	286.42		287.00	0.000808	3.64	555.87	113.72	0.39
Pont	715*	50 ans	nat	1530.74	275.80	284.28	283.15	285.67	0.002561	5.37	333.35	86.13	0.67
Pont	715*	100 ans	Act	1602.44	275.80	286.70		287.27	0.000771	3.63	587.43	113.72	0.39
Pont	715*	100 ans	nat	1602.44	275.80	284.45	283.36	285.87	0.002550	5.45	347.82	88.83	0.67

HEC-RAS River: River237 Reach: Pont (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont	710	2 ans	Act	1096.76	276.06	283.31	282.91	285.09	0.003558	6.16	217.26	62.89	0.78
Pont	710	2 ans	nat	1096.76	276.06	282.06	282.06	284.15	0.005229	6.52	186.47	52.66	0.92
Pont	710	10 ans	Act	1347.95	276.06	284.94	283.85	286.23	0.002081	5.48	336.50	84.99	0.62
Pont	710	10 ans	nat	1347.95	276.06	282.91	282.91	285.03	0.004431	6.66	239.15	70.47	0.87
Pont	710	20 ans	Act	1430.86	276.06	285.29	284.03	286.55	0.001947	5.46	367.62	91.02	0.60
Pont	710	20 ans	nat	1430.86	276.06	283.11	283.11	285.28	0.004385	6.77	253.65	74.11	0.87
Pont	710	25 ans	Act	1455.73	276.06	285.40	284.06	286.65	0.001906	5.45	377.47	92.82	0.60
Pont	710	25 ans	nat	1455.73	276.06	283.21	283.21	285.36	0.004280	6.76	260.54	75.79	0.86
Pont	710	50 ans	Act	1530.74	276.06	285.71	284.25	286.93	0.001796	5.42	407.55	96.69	0.59
Pont	710	50 ans	nat	1530.74	276.06	283.39	283.39	285.57	0.004217	6.84	274.75	79.22	0.86
Pont	710	100 ans	Act	1602.44	276.06	286.06	284.34	287.21	0.001633	5.30	441.79	98.77	0.56
Pont	710	100 ans	nat	1602.44	276.06	283.58	283.58	285.77	0.004111	6.88	290.11	82.84	0.86
Pont	700			Bridge									
Pont	695.31*	2 ans	nat	1096.76	275.62	279.25	280.58	283.59	0.022622	9.23	118.92	43.03	1.75
Pont	695.31*	10 ans	nat	1347.95	275.62	279.74	281.20	284.48	0.019990	9.66	140.65	45.64	1.69
Pont	695.31*	20 ans	nat	1430.86	275.62	279.90	281.42	284.74	0.019099	9.75	148.35	46.74	1.67
Pont	695.31*	25 ans	nat	1455.73	275.62	279.95	281.41	284.81	0.018811	9.77	150.77	47.07	1.66
Pont	695.31*	50 ans	nat	1530.74	275.62	280.10	281.63	285.04	0.018109	9.85	157.81	48.11	1.64
Pont	695.31*	100 ans	nat	1602.44	275.62	280.25	281.88	285.24	0.017442	9.92	164.74	49.08	1.62
Pont	680.61*	2 ans	Act	1096.76	275.18	279.18	279.92	282.17	0.012413	7.66	143.65	44.25	1.33
Pont	680.61*	2 ans	nat	1096.76	275.18	277.98	279.36	282.63	0.031360	9.56	114.75	49.56	2.01
Pont	680.61*	10 ans	Act	1347.95	275.18	279.18	280.54	283.70	0.018722	9.41	143.71	44.25	1.63
Pont	680.61*	10 ans	nat	1347.95	275.18	278.34	279.90	283.58	0.030301	10.14	132.90	51.03	2.01
Pont	680.61*	20 ans	Act	1430.86	275.18	279.32	280.71	284.03	0.018583	9.61	149.53	44.79	1.64
Pont	680.61*	20 ans	nat	1430.86	275.18	278.46	280.08	283.86	0.029820	10.30	138.99	51.52	2.00
Pont	680.61*	25 ans	Act	1455.73	275.18	279.35	280.81	284.12	0.018560	9.68	151.22	44.95	1.64
Pont	680.61*	25 ans	nat	1455.73	275.18	278.49	280.11	283.94	0.029647	10.34	140.85	51.67	2.00
Pont	680.61*	50 ans	Act	1530.74	275.18	279.47	281.02	284.42	0.018474	9.86	156.33	45.39	1.64
Pont	680.61*	50 ans	nat	1530.74	275.18	278.60	280.26	284.18	0.029234	10.46	146.30	52.10	1.99
Pont	680.61*	100 ans	Act	1602.44	275.18	279.57	281.20	284.69	0.018423	10.03	161.09	45.78	1.65
Pont	680.61*	100 ans	nat	1602.44	275.18	278.70	280.41	284.40	0.028636	10.58	151.52	52.51	1.98
Pont	670	2 ans	Act	1096.76	274.86	280.69	278.57	281.27	0.001303	3.40	338.90	96.90	0.47
Pont	670	2 ans	nat	1096.76	274.86	280.69	278.57	281.27	0.001303	3.40	338.90	96.90	0.47
Pont	670	10 ans	Act	1347.95	274.86	281.23	279.06	281.93	0.001382	3.73	393.99	101.93	0.49
Pont	670	10 ans	nat	1347.95	274.86	281.23	279.06	281.93	0.001382	3.73	393.99	101.93	0.49
Pont	670	20 ans	Act	1430.86	274.86	277.58	279.23	283.29	0.036782	10.59	135.17	56.48	2.19
Pont	670	20 ans	nat	1430.86	274.86	281.41	279.23	282.13	0.001399	3.83	411.53	102.30	0.50
Pont	670	25 ans	Act	1455.73	274.86	277.60	279.28	283.39	0.036798	10.65	136.67	56.59	2.19
Pont	670	25 ans	nat	1455.73	274.86	281.46	279.28	282.19	0.001404	3.86	416.69	102.41	0.50
Pont	670	50 ans	Act	1530.74	274.86	277.68	279.40	283.68	0.036831	10.84	141.15	56.90	2.20
Pont	670	50 ans	nat	1530.74	274.86	281.61	279.40	282.37	0.001416	3.94	432.33	102.66	0.50
Pont	670	100 ans	Act	1602.44	274.86	277.75	279.54	283.95	0.036882	11.02	145.35	57.20	2.21
Pont	670	100 ans	nat	1602.44	274.86	277.85	279.54	283.62	0.033072	10.64	150.61	57.56	2.10
Pont	660	2 ans	Act	1096.76	274.87	280.78		281.14	0.000814	2.68	429.07	108.31	0.37
Pont	660	2 ans	nat	1096.76	274.87	280.78		281.14	0.000814	2.68	429.07	108.31	0.37
Pont	660	10 ans	Act	1347.95	274.87	281.35		281.78	0.000851	2.94	491.40	109.70	0.39
Pont	660	10 ans	nat	1347.95	274.87	281.35		281.78	0.000851	2.94	491.40	109.70	0.39
Pont	660	20 ans	Act	1430.86	274.87	281.53	278.78	281.98	0.000861	3.01	511.09	110.14	0.39
Pont	660	20 ans	nat	1430.86	274.87	281.53		281.98	0.000861	3.01	511.09	110.14	0.39
Pont	660	25 ans	Act	1455.73	274.87	281.58	278.82	282.04	0.000863	3.03	516.89	110.26	0.39
Pont	660	25 ans	nat	1455.73	274.87	281.58		282.04	0.000863	3.03	516.89	110.26	0.39
Pont	660	50 ans	Act	1530.74	274.87	281.74	278.93	282.22	0.000870	3.10	534.39	110.60	0.40
Pont	660	50 ans	nat	1530.74	274.87	281.74		282.22	0.000870	3.10	534.39	110.60	0.40
Pont	660	100 ans	Act	1602.44	274.87	281.89	279.06	282.38	0.000877	3.16	550.62	110.93	0.40
Pont	660	100 ans	nat	1602.44	274.87	281.89	279.06	282.38	0.000877	3.16	550.62	110.93	0.40
Pont	657.4	2 ans	Act	1096.76	274.88	280.89		281.04	0.000346	1.73	652.15	138.94	0.24
Pont	657.4	2 ans	nat	1096.76	274.88	280.89		281.04	0.000346	1.73	652.15	138.94	0.24
Pont	657.4	10 ans	Act	1347.95	274.88	281.49		281.67	0.000359	1.89	735.97	141.89	0.25
Pont	657.4	10 ans	nat	1347.95	274.88	281.49		281.67	0.000359	1.89	735.97	141.89	0.25
Pont	657.4	20 ans	Act	1430.86	274.88	281.67		281.86	0.000363	1.94	762.57	142.81	0.25
Pont	657.4	20 ans	nat	1430.86	274.88	281.67		281.86	0.000363	1.94	762.57	142.81	0.25
Pont	657.4	25 ans	Act	1455.73	274.88	281.73		281.92	0.000364	1.96	770.41	143.08	0.26
Pont	657.4	25 ans	nat	1455.73	274.88	281.73		281.92	0.000364	1.96	770.41	143.08	0.26
Pont	657.4	50 ans	Act	1530.74	274.88	281.89		282.09	0.000366	2.00	794.11	143.88	0.26
Pont	657.4	50 ans	nat	1530.74	274.88	281.89		282.09	0.000366	2.00	794.11	143.88	0.26
Pont	657.4	100 ans	Act	1602.44	274.88	282.05		282.25	0.000369	2.04	816.15	144.63	0.26
Pont	657.4	100 ans	nat	1602.44	274.88	282.05		282.25	0.000369	2.04	816.15	144.63	0.26
Pont	653.6	2 ans	Act	1096.76	274.86	280.59		280.95	0.000908	2.67	428.97	100.90	0.39
Pont	653.6	2 ans	nat	1096.76	274.86	280.59		280.95	0.000908	2.67	428.97	100.90	0.39
Pont	653.6	10 ans	Act	1347.95	274.86	281.15		281.57	0.000942	2.92	485.21	103.12	0.40
Pont	653.6	10 ans	nat	1347.95	274.86	281.15		281.57	0.000942	2.92	485.21	103.12	0.40
Pont	653.6	20 ans	Act	1430.86	274.86	281.32		281.76	0.000952	3.00	503.06	103.90	0.41
Pont	653.6	20 ans	nat	1430.86	274.86	281.32		281.76	0.000952	3.00	503.06	103.90	0.41
Pont	653.6	25 ans	Act	1455.73	274.86	281.37		281.82	0.000955	3.02	508.31	104.13	0.41
Pont	653.6	25 ans	nat	1455.73	274.86	281.37		281.82	0.000955	3.02	508.31	104.13	0.41

HEC-RAS River: River237 Reach: Pont (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont	653.6	50 ans	Act	1530.74	274.86	281.52		281.99	0.000961	3.09	524.27	104.82	0.41
Pont	653.6	50 ans	nat	1530.74	274.86	281.52		281.99	0.000961	3.09	524.27	104.82	0.41
Pont	653.6	100 ans	Act	1602.44	274.86	281.66		282.15	0.000969	3.15	539.07	105.44	0.42
Pont	653.6	100 ans	nat	1602.44	274.86	281.66		282.15	0.000969	3.15	539.07	105.44	0.42
Pont	643.6	2 ans	Act	1096.76	274.85	280.42		280.85	0.001199	2.95	391.44	100.49	0.44
Pont	643.6	2 ans	nat	1096.76	274.85	280.42		280.85	0.001199	2.95	391.44	100.49	0.44
Pont	643.6	10 ans	Act	1347.95	274.85	280.96		281.47	0.001222	3.21	446.63	103.39	0.46
Pont	643.6	10 ans	nat	1347.95	274.85	280.96		281.47	0.001222	3.21	446.63	103.39	0.46
Pont	643.6	20 ans	Act	1430.86	274.85	281.13		281.67	0.001227	3.29	464.29	104.14	0.46
Pont	643.6	20 ans	nat	1430.86	274.85	281.13		281.67	0.001227	3.29	464.29	104.14	0.46
Pont	643.6	25 ans	Act	1455.73	274.85	281.18		281.72	0.001228	3.31	469.49	104.35	0.46
Pont	643.6	25 ans	nat	1455.73	274.85	281.18		281.72	0.001228	3.31	469.49	104.35	0.46
Pont	643.6	50 ans	Act	1530.74	274.85	281.33		281.90	0.001230	3.38	485.30	104.96	0.46
Pont	643.6	50 ans	nat	1530.74	274.85	281.33		281.90	0.001230	3.38	485.30	104.96	0.46
Pont	643.6	100 ans	Act	1602.44	274.85	281.47		282.05	0.001234	3.44	499.94	105.45	0.46
Pont	643.6	100 ans	nat	1602.44	274.85	281.47		282.05	0.001234	3.44	499.94	105.45	0.46
Pont	641.3	2 ans	Act	1096.76	274.73	280.29		280.74	0.001275	3.00	378.15	97.28	0.45
Pont	641.3	2 ans	nat	1096.76	274.73	280.29		280.74	0.001275	3.00	378.15	97.28	0.45
Pont	641.3	10 ans	Act	1347.95	274.73	280.82		281.36	0.001303	3.28	431.25	101.48	0.47
Pont	641.3	10 ans	nat	1347.95	274.73	280.82		281.36	0.001303	3.28	431.25	101.48	0.47
Pont	641.3	20 ans	Act	1430.86	274.73	280.99		281.55	0.001310	3.36	448.25	102.68	0.47
Pont	641.3	20 ans	nat	1430.86	274.73	280.99		281.55	0.001310	3.36	448.25	102.68	0.47
Pont	641.3	25 ans	Act	1455.73	274.73	281.04		281.61	0.001312	3.38	453.31	103.02	0.47
Pont	641.3	25 ans	nat	1455.73	274.73	281.04		281.61	0.001312	3.38	453.31	103.02	0.47
Pont	641.3	50 ans	Act	1530.74	274.73	281.19		281.78	0.001315	3.45	468.81	104.04	0.48
Pont	641.3	50 ans	nat	1530.74	274.73	281.19		281.78	0.001315	3.45	468.81	104.04	0.48
Pont	641.3	100 ans	Act	1602.44	274.73	281.33		281.94	0.001319	3.51	483.18	104.90	0.48
Pont	641.3	100 ans	nat	1602.44	274.73	281.33		281.94	0.001319	3.51	483.18	104.90	0.48
Pont	640.6	2 ans	Act	1096.76	274.66	280.16		280.64	0.001380	3.09	365.87	94.93	0.47
Pont	640.6	2 ans	nat	1096.76	274.66	280.16		280.64	0.001380	3.09	365.87	94.93	0.47
Pont	640.6	10 ans	Act	1347.95	274.66	280.69		281.26	0.001411	3.37	417.00	99.08	0.49
Pont	640.6	10 ans	nat	1347.95	274.66	280.69		281.26	0.001411	3.37	417.00	99.08	0.49
Pont	640.6	20 ans	Act	1430.86	274.66	280.85		281.45	0.001418	3.45	433.40	100.38	0.49
Pont	640.6	20 ans	nat	1430.86	274.66	280.85		281.45	0.001418	3.45	433.40	100.38	0.49
Pont	640.6	25 ans	Act	1455.73	274.66	280.90		281.51	0.001420	3.48	438.28	100.76	0.49
Pont	640.6	25 ans	nat	1455.73	274.66	280.90		281.51	0.001420	3.48	438.28	100.76	0.49
Pont	640.6	50 ans	Act	1530.74	274.66	281.04		281.68	0.001426	3.55	452.95	101.90	0.49
Pont	640.6	50 ans	nat	1530.74	274.66	281.04		281.68	0.001426	3.55	452.95	101.90	0.49
Pont	640.6	100 ans	Act	1602.44	274.66	281.18		281.83	0.001430	3.62	466.85	102.96	0.50
Pont	640.6	100 ans	nat	1602.44	274.66	281.18		281.83	0.001430	3.62	466.85	102.96	0.50
Pont	640	2 ans	Act	1096.76	274.62	280.00		280.52	0.001560	3.21	350.05	92.95	0.50
Pont	640	2 ans	nat	1096.76	274.62	280.00		280.52	0.001560	3.21	350.05	92.95	0.50
Pont	640	10 ans	Act	1347.95	274.62	280.52		281.13	0.001590	3.50	399.01	96.88	0.51
Pont	640	10 ans	nat	1347.95	274.62	280.52		281.13	0.001590	3.50	399.01	96.88	0.51
Pont	640	20 ans	Act	1430.86	274.62	280.68		281.33	0.001596	3.59	414.79	98.10	0.52
Pont	640	20 ans	nat	1430.86	274.62	280.68		281.33	0.001596	3.59	414.79	98.10	0.52
Pont	640	25 ans	Act	1455.73	274.62	280.73		281.38	0.001598	3.62	419.49	98.47	0.52
Pont	640	25 ans	nat	1455.73	274.62	280.73		281.38	0.001598	3.62	419.49	98.47	0.52
Pont	640	50 ans	Act	1530.74	274.62	280.87		281.55	0.001602	3.69	433.63	99.57	0.52
Pont	640	50 ans	nat	1530.74	274.62	280.87		281.55	0.001602	3.69	433.63	99.57	0.52
Pont	640	100 ans	Act	1602.44	274.62	281.00		281.71	0.001606	3.76	447.02	100.61	0.52
Pont	640	100 ans	nat	1602.44	274.62	281.00		281.71	0.001606	3.76	447.02	100.61	0.52
Pont	630	2 ans	Act	1096.76	274.53	279.76		280.38	0.001965	3.50	323.77	91.23	0.56
Pont	630	2 ans	nat	1096.76	274.53	279.76		280.38	0.001965	3.50	323.77	91.23	0.56
Pont	630	10 ans	Act	1347.95	274.53	280.26		280.99	0.001985	3.80	370.48	95.03	0.57
Pont	630	10 ans	nat	1347.95	274.53	280.26		280.99	0.001985	3.80	370.48	95.03	0.57
Pont	630	20 ans	Act	1430.86	274.53	280.42		281.18	0.001987	3.89	385.60	96.23	0.57
Pont	630	20 ans	nat	1430.86	274.53	280.42		281.18	0.001987	3.89	385.60	96.23	0.57
Pont	630	25 ans	Act	1455.73	274.53	280.47		281.24	0.001987	3.91	390.11	96.58	0.57
Pont	630	25 ans	nat	1455.73	274.53	280.47		281.24	0.001987	3.91	390.11	96.58	0.57
Pont	630	50 ans	Act	1530.74	274.53	280.61		281.40	0.001986	3.99	403.69	97.63	0.58
Pont	630	50 ans	nat	1530.74	274.53	280.61		281.40	0.001986	3.99	403.69	97.63	0.58
Pont	630	100 ans	Act	1602.44	274.53	280.74		281.56	0.001985	4.06	416.58	98.63	0.58
Pont	630	100 ans	nat	1602.44	274.53	280.74		281.56	0.001985	4.06	416.58	98.63	0.58
Pont	625*	2 ans	Act	1096.76	274.28	279.41		280.20	0.002804	3.95	287.60	88.24	0.65
Pont	625*	2 ans	nat	1096.76	274.28	279.41		280.20	0.002804	3.95	287.60	88.24	0.65
Pont	625*	10 ans	Act	1347.95	274.28	279.89		280.80	0.002781	4.27	330.98	91.80	0.67
Pont	625*	10 ans	nat	1347.95	274.28	279.89		280.80	0.002781	4.27	330.98	91.80	0.67
Pont	625*	20 ans	Act	1430.86	274.28	280.05		281.00	0.002764	4.36	345.21	92.77	0.67
Pont	625*	20 ans	nat	1430.86	274.28	280.05		281.00	0.002764	4.36	345.21	92.77	0.67
Pont	625*	25 ans	Act	1455.73	274.28	280.09		281.05	0.002759	4.38	349.46	93.03	0.67
Pont	625*	25 ans	nat	1455.73	274.28	280.09		281.05	0.002759	4.38	349.46	93.03	0.67
Pont	625*	50 ans	Act	1530.74	274.28	280.23		281.22	0.002742	4.46	362.26	93.93	0.67
Pont	625*	50 ans	nat	1530.74	274.28	280.23		281.22	0.002742	4.46	362.26	93.93	0.67
Pont	625*	100 ans	Act	1602.44	274.28	280.36		281.38	0.002724	4.53	374.46	94.68	0.67
Pont	625*	100 ans	nat	1602.44	274.28	280.36		281.38	0.002724	4.53	374.46	94.68	0.67

HEC-RAS River: River237 Reach: Pont (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont	620	2 ans	Act	1096.76	273.69	278.53	278.44	279.86	0.006164	5.13	218.66	79.81	0.94
Pont	620	2 ans	nat	1096.76	273.69	278.53	278.44	279.86	0.006164	5.13	218.66	79.81	0.94
Pont	620	10 ans	Act	1347.95	273.69	279.10	278.87	280.50	0.005151	5.26	265.74	83.87	0.88
Pont	620	10 ans	nat	1347.95	273.69	279.10	278.87	280.50	0.005151	5.26	265.74	83.87	0.88
Pont	620	20 ans	Act	1430.86	273.69	279.27	279.01	280.69	0.004968	5.33	279.84	84.88	0.87
Pont	620	20 ans	nat	1430.86	273.69	279.27	279.01	280.69	0.004968	5.33	279.84	84.88	0.87
Pont	620	25 ans	Act	1455.73	273.69	279.33	279.04	280.75	0.004893	5.34	284.51	85.20	0.87
Pont	620	25 ans	nat	1455.73	273.69	279.33	279.04	280.75	0.004893	5.34	284.51	85.20	0.87
Pont	620	50 ans	Act	1530.74	273.69	279.48	279.17	280.93	0.004721	5.38	297.75	86.10	0.86
Pont	620	50 ans	nat	1530.74	273.69	279.48	279.17	280.93	0.004721	5.38	297.75	86.10	0.86
Pont	620	100 ans	Act	1602.44	273.69	279.61	279.27	281.09	0.004619	5.44	309.26	86.88	0.85
Pont	620	100 ans	nat	1602.44	273.69	279.61	279.27	281.09	0.004619	5.44	309.26	86.88	0.85
Pont	615*	2 ans	Act	1096.76	272.75	277.85	277.85	279.39	0.006607	5.51	203.29	70.71	0.98
Pont	615*	2 ans	nat	1096.76	272.75	277.85	277.85	279.39	0.006607	5.51	203.29	70.71	0.98
Pont	615*	10 ans	Act	1347.95	272.75	278.31	278.31	280.06	0.006291	5.88	237.16	74.16	0.98
Pont	615*	10 ans	nat	1347.95	272.75	278.31	278.31	280.06	0.006291	5.88	237.16	74.16	0.98
Pont	615*	20 ans	Act	1430.86	272.75	278.47	278.47	280.27	0.006147	5.98	248.83	75.08	0.97
Pont	615*	20 ans	nat	1430.86	272.75	278.47	278.47	280.27	0.006147	5.98	248.83	75.08	0.97
Pont	615*	25 ans	Act	1455.73	272.75	278.51	278.51	280.33	0.006145	6.02	251.76	75.31	0.97
Pont	615*	25 ans	nat	1455.73	272.75	278.51	278.51	280.33	0.006145	6.02	251.76	75.31	0.97
Pont	615*	50 ans	Act	1530.74	272.75	278.64	278.64	280.51	0.006072	6.11	261.51	76.04	0.97
Pont	615*	50 ans	nat	1530.74	272.75	278.64	278.64	280.51	0.006072	6.11	261.51	76.04	0.97
Pont	615*	100 ans	Act	1602.44	272.75	278.77	278.77	280.68	0.005919	6.17	272.06	76.82	0.97
Pont	615*	100 ans	nat	1602.44	272.75	278.77	278.77	280.68	0.005919	6.17	272.06	76.82	0.97
Pont	610	2 ans	Act	1096.76	271.83	276.41	276.88	278.82	0.009213	6.90	162.98	53.60	1.17
Pont	610	2 ans	nat	1096.76	271.83	276.41	276.88	278.82	0.009213	6.90	162.98	53.60	1.17
Pont	610	10 ans	Act	1347.95	271.83	277.14	277.47	279.57	0.007357	6.97	203.49	58.92	1.07
Pont	610	10 ans	nat	1347.95	271.83	277.14	277.47	279.57	0.007357	6.97	203.49	58.92	1.07
Pont	610	20 ans	Act	1430.86	271.83	277.38	277.66	279.80	0.006827	6.97	218.18	61.09	1.04
Pont	610	20 ans	nat	1430.86	271.83	277.38	277.66	279.80	0.006827	6.97	218.18	61.09	1.04
Pont	610	25 ans	Act	1455.73	271.83	277.45	277.72	279.87	0.006720	6.98	222.20	61.66	1.04
Pont	610	25 ans	nat	1455.73	271.83	277.45	277.72	279.87	0.006720	6.98	222.20	61.66	1.04
Pont	610	50 ans	Act	1530.74	271.83	277.65	277.88	280.08	0.006376	6.99	234.93	63.39	1.02
Pont	610	50 ans	nat	1530.74	271.83	277.65	277.88	280.08	0.006376	6.99	234.93	63.39	1.02
Pont	610	100 ans	Act	1602.44	271.83	277.85	278.03	280.27	0.006040	7.00	247.85	65.11	1.00
Pont	610	100 ans	nat	1602.44	271.83	277.85	278.03	280.27	0.006040	7.00	247.85	65.11	1.00
Pont	606.667*	2 ans	Act	1096.76	271.22	275.54	276.19	278.28	0.011399	7.33	150.65	48.17	1.28
Pont	606.667*	2 ans	nat	1096.76	271.22	275.54	276.19	278.28	0.011399	7.33	150.65	48.17	1.28
Pont	606.667*	10 ans	Act	1347.95	271.22	276.12	276.76	279.10	0.010064	7.66	179.07	50.58	1.24
Pont	606.667*	10 ans	nat	1347.95	271.22	276.12	276.76	279.10	0.010064	7.66	179.07	50.58	1.24
Pont	606.667*	20 ans	Act	1430.86	271.22	276.31	276.94	279.34	0.009616	7.73	188.98	51.33	1.22
Pont	606.667*	20 ans	nat	1430.86	271.22	276.31	276.94	279.34	0.009616	7.73	188.98	51.33	1.22
Pont	606.667*	25 ans	Act	1455.73	271.22	276.37	276.99	279.42	0.009506	7.76	191.85	51.52	1.21
Pont	606.667*	25 ans	nat	1455.73	271.22	276.37	276.99	279.42	0.009506	7.76	191.85	51.52	1.21
Pont	606.667*	50 ans	Act	1530.74	271.22	276.54	277.16	279.64	0.009166	7.83	200.68	52.11	1.20
Pont	606.667*	50 ans	nat	1530.74	271.22	276.54	277.16	279.64	0.009166	7.83	200.68	52.11	1.20
Pont	606.667*	100 ans	Act	1602.44	271.22	276.70	277.28	279.84	0.008858	7.88	209.21	52.74	1.19
Pont	606.667*	100 ans	nat	1602.44	271.22	276.70	277.28	279.84	0.008858	7.88	209.21	52.74	1.19
Pont	603.333*	2 ans	Act	1096.76	270.61	276.51	275.90	277.88	0.003928	5.21	215.18	53.34	0.79
Pont	603.333*	2 ans	nat	1096.76	270.61	276.51	275.90	277.88	0.003928	5.21	215.18	53.34	0.79
Pont	603.333*	10 ans	Act	1347.95	270.61	277.08	276.45	278.69	0.003916	5.65	246.54	55.22	0.80
Pont	603.333*	10 ans	nat	1347.95	270.61	277.08	276.45	278.69	0.003916	5.65	246.54	55.22	0.80
Pont	603.333*	20 ans	Act	1430.86	270.61	277.24	276.63	278.94	0.003969	5.80	255.34	55.75	0.81
Pont	603.333*	20 ans	nat	1430.86	270.61	277.24	276.63	278.94	0.003969	5.80	255.34	55.75	0.81
Pont	603.333*	25 ans	Act	1455.73	270.61	277.29	276.68	279.01	0.003976	5.85	258.12	55.91	0.82
Pont	603.333*	25 ans	nat	1455.73	270.61	277.29	276.68	279.01	0.003976	5.85	258.12	55.91	0.82
Pont	603.333*	50 ans	Act	1530.74	270.61	277.44	276.85	279.23	0.004000	5.97	266.35	56.40	0.82
Pont	603.333*	50 ans	nat	1530.74	270.61	277.44	276.85	279.23	0.004000	5.97	266.35	56.40	0.82
Pont	603.333*	100 ans	Act	1602.44	270.61	277.58	277.01	279.44	0.004019	6.09	274.16	56.87	0.83
Pont	603.333*	100 ans	nat	1602.44	270.61	277.58	277.01	279.44	0.004019	6.09	274.16	56.87	0.83
Pont	600	2 ans	Act	1096.76	270.01	275.77	275.77	277.61	0.006539	6.03	185.18	52.69	0.99
Pont	600	2 ans	nat	1096.76	270.01	275.77	275.77	277.61	0.006539	6.03	185.18	52.69	0.99
Pont	600	10 ans	Act	1347.95	270.01	276.30	276.30	278.42	0.006307	6.46	214.06	54.46	0.99
Pont	600	10 ans	nat	1347.95	270.01	276.30	276.30	278.42	0.006307	6.46	214.06	54.46	0.99
Pont	600	20 ans	Act	1430.86	270.01	276.50	276.50	278.67	0.006120	6.55	224.76	55.09	0.98
Pont	600	20 ans	nat	1430.86	270.01	276.50	276.50	278.67	0.006120	6.55	224.76	55.09	0.98
Pont	600	25 ans	Act	1455.73	270.01	276.55	276.55	278.74	0.006084	6.59	227.74	55.27	0.98
Pont	600	25 ans	nat	1455.73	270.01	276.55	276.55	278.74	0.006084	6.59	227.74	55.27	0.98
Pont	600	50 ans	Act	1530.74	270.01	276.71	276.71	278.97	0.005983	6.68	236.67	55.80	0.98
Pont	600	50 ans	nat	1530.74	270.01	276.71	276.71	278.97	0.005983	6.68	236.67	55.80	0.98
Pont	600	100 ans	Act	1602.44	270.01	276.86	276.86	279.18	0.005899	6.78	245.04	56.29	0.98
Pont	600	100 ans	nat	1602.44	270.01	276.86	276.86	279.18	0.005899	6.78	245.04	56.29	0.98

Plan: Act River237 Pont RS: 700 Profile: 2 ans

E.G. US. (m)	285.09	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	283.31	E.G. Elev (m)	285.05	282.85
Q Total (m3/s)	1096.76	W.S. Elev (m)	282.77	278.66
Q Bridge (m3/s)	1096.76	Crit W.S. (m)	282.77	279.92
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	6.71	3.48
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.06	9.06
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	181.11	121.00
Weir Submerg		Froude # Chl	0.91	1.71
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	1214.96	1202.89
Min El Weir Flow (m)	290.15	Hydr Depth (m)	4.19	2.86
Min El Prs (m)	287.66	W.P. Total (m)	46.70	43.95
Delta EG (m)	2.91	Conv. Total (m3/s)	15477.7	7437.3
Delta WS (m)	4.13	Top Width (m)	43.26	42.35
BR Open Area (m2)	398.55	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	9.06	C & E Loss (m)		
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	190.95	587.12
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	1156.34	5321.81

Plan: Act River237 Pont RS: 700 Profile: 10 ans

E.G. US. (m)	286.23	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	284.94	E.G. Elev (m)	286.05	285.51
Q Total (m3/s)	1347.95	W.S. Elev (m)	283.49	278.52
Q Bridge (m3/s)	1347.95	Crit W.S. (m)	283.49	280.51
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	7.42	3.34
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.34	11.71
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	212.45	115.10
Weir Submerg		Froude # Chl	0.92	2.26
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	1575.19	1561.67
Min El Weir Flow (m)	290.15	Hydr Depth (m)	4.78	2.75
Min El Prs (m)	287.66	W.P. Total (m)	48.78	43.41
Delta EG (m)	2.54	Conv. Total (m3/s)	19218.2	6890.3
Delta WS (m)	5.75	Top Width (m)	44.41	41.89
BR Open Area (m2)	398.55	Frctn Loss (m)	0.03	1.07
BR Open Vel (m/s)	11.71	C & E Loss (m)	0.30	0.74
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	210.12	995.13
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1333.19	11654.49

Plan: Act River237 Pont RS: 700 Profile: 20 ans

E.G. US. (m)	286.55	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	285.29	E.G. Elev (m)	286.36	285.82
Q Total (m3/s)	1430.86	W.S. Elev (m)	283.71	278.65
Q Bridge (m3/s)	1430.86	Crit W.S. (m)	283.71	280.70
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	7.65	3.47
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.43	11.85
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	222.37	120.71
Weir Submerg		Froude # Chl	0.92	2.24
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	1698.87	1684.90
Min El Weir Flow (m)	290.15	Hydr Depth (m)	4.97	2.85
Min El Prs (m)	287.66	W.P. Total (m)	49.40	43.92
Delta EG (m)	2.53	Conv. Total (m3/s)	20458.1	7409.5
Delta WS (m)	5.97	Top Width (m)	44.74	42.33
BR Open Area (m2)	398.55	Frctn Loss (m)	0.03	1.06
BR Open Vel (m/s)	11.85	C & E Loss (m)	0.30	0.74

Plan: Act River237 Pont RS: 700 Profile: 20 ans (Continued)

BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	215.94	1005.02
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1389.50	11912.89

Plan: Act River237 Pont RS: 700 Profile: 25 ans

E.G. US. (m)	286.65	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	285.40	E.G. Elev (m)	286.45	285.91
Q Total (m3/s)	1455.73	W.S. Elev (m)	283.78	278.69
Q Bridge (m3/s)	1455.73	Crit W.S. (m)	283.78	280.75
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	7.71	3.51
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.46	11.89
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	225.37	122.39
Weir Submerg		Froude # Chl	0.93	2.23
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	1736.45	1722.34
Min El Weir Flow (m)	290.15	Hydr Depth (m)	5.03	2.88
Min El Prs (m)	287.66	W.P. Total (m)	49.59	44.08
Delta EG (m)	2.53	Conv. Total (m3/s)	20837.9	7579.7
Delta WS (m)	6.04	Top Width (m)	44.84	42.46
BR Open Area (m2)	398.55	Frctn Loss (m)	0.03	1.05
BR Open Vel (m/s)	11.89	C & E Loss (m)	0.30	0.73
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	217.52	1004.39
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1405.03	11946.70

Plan: Act River237 Pont RS: 700 Profile: 50 ans

E.G. US. (m)	286.93	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	285.71	E.G. Elev (m)	286.73	286.17
Q Total (m3/s)	1530.74	W.S. Elev (m)	283.95	278.81
Q Bridge (m3/s)	1530.74	Crit W.S. (m)	283.95	280.92
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	7.89	3.63
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.57	12.01
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	233.11	127.45
Weir Submerg		Froude # Chl	0.93	2.21
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	1850.46	1835.87
Min El Weir Flow (m)	290.15	Hydr Depth (m)	5.16	2.97
Min El Prs (m)	287.66	W.P. Total (m)	50.11	44.54
Delta EG (m)	2.52	Conv. Total (m3/s)	21824.5	8105.1
Delta WS (m)	6.25	Top Width (m)	45.16	42.86
BR Open Area (m2)	398.55	Frctn Loss (m)	0.04	1.03
BR Open Vel (m/s)	12.01	C & E Loss (m)	0.30	0.72
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	224.40	1000.94
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1473.57	12021.68

Plan: Act River237 Pont RS: 700 Profile: 100 ans

E.G. US. (m)	287.21	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	286.06	E.G. Elev (m)	286.98	286.43
Q Total (m3/s)	1602.44	W.S. Elev (m)	284.14	278.92
Q Bridge (m3/s)	1602.44	Crit W.S. (m)	284.14	281.07
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	8.08	3.74
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.63	12.12
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	241.83	132.21
Weir Submerg		Froude # Chl	0.93	2.19
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	1961.96	1946.99
Min El Weir Flow (m)	290.15	Hydr Depth (m)	5.31	3.06
Min El Prs (m)	287.66	W.P. Total (m)	50.74	45.00

Plan: Act River237 Pont RS: 700 Profile: 100 ans (Continued)

Delta EG (m)	2.51	Conv. Total (m3/s)	22950.6	8606.7
Delta WS (m)	6.49	Top Width (m)	45.54	43.27
BR Open Area (m2)	398.55	Frctn Loss (m)	0.04	1.02
BR Open Vel (m/s)	12.12	C & E Loss (m)	0.29	0.71
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	227.86	998.66
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1509.87	12104.55

Société de développement autochtone de la Baie James

Étude hydraulique

Étude hydraulique du pont situé au kilomètre 278 de la route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James

Rapport

Stantec

Préparé pour :
Société de développement autochtone de la Baie James

Préparé par :
Stantec Experts-conseils ltée

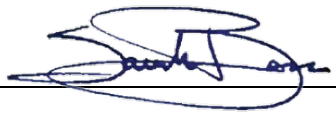
1er février 2023

O/Réf. : 158 100 425

Feuille de signature

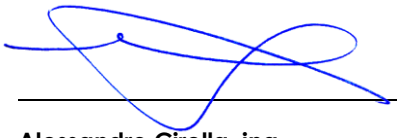
Ce document a été préparé par **Stantec Experts-conseils ltée** pour le compte de la **Société de développement autochtone de la Baie James (le « client »)**. Tout recours à ce document par un tiers est strictement interdit. Son contenu reflète le jugement professionnel de Stantec compte tenu de la portée, du calendrier et des autres limites énoncés dans le document et dans le contrat entre Stantec et le client. Les opinions qui sont exprimées dans ce document sont fondées sur les conditions et les informations existantes au moment de sa publication et ne tiennent pas compte d'éventuels changements. Stantec n'a pas vérifié l'exactitude des informations qui lui ont été fournies par des tiers pour produire le présent document. Toute utilisation de ce document par un tiers engage sa propre responsabilité, et ce tiers dégage Stantec de toute responsabilité quant aux coûts ou aux dommages de quelque nature que ce soit que lui ou un autre tiers pourrait subir par suite de décisions prises ou d'actions engagées en s'appuyant sur le présent document.

Préparé et supervisé par :



Sarah Bacon, ing., M.Sc. PMP
Ingénieure principale – Hydraulique
Membre de l'OIQ 122214
Assisté par William Tremblay, CPI, Stagiaire en génie civil,
Membre de l'OIQ nº 6049183

Vérifié par :



Alessandro Cirella, ing.
Chargé de projet
Membre de l'OIQ nº 105497

REGISTRE DES RÉVISIONS ET DES MODIFICATIONS		
N° de révision	**Date**	**Description**
0	1er février 2023	Rapport

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 2

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS 3
2.1 INTRANTS DU PROJET 3
2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN 3
2.3 BASSIN VERSANT 3
2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant 3
2.3.2 Type de sols 4
2.3.3 Occupation du bassin versant 4
2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT 4
2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33) 5
2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40) 5
2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant 6
2.4.4 Méthode régionale 6
2.4.5 Valeurs de débit retenues 6

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE 7
3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION 7
3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE 8
3.3 RÉSULTATS DE SIMULATION – ZONE NON AMÉNAGÉE 9
3.4 RÉSULTATS DE SIMULATION – CONDITIONS RÉELLES 9

4.0 OUVRAGE DE PROTECTION 13

5.0 CONCLUSION 13

6.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 14

ANNEXES

ANNEXE 1 Limites du bassin versant
ANNEXE 2 Photos de l'emplacement à l'étude et formulaires d'étude sur le terrain
ANNEXE 3 Calculs de débit
ANNEXE 4 Profils hydrauliques
ANNEXE 5 Sections transversales
ANNEXE 6 Tableaux récapitulatifs

1.0 INTRODUCTION

La Société de développement autochtone de la Baie James a mandaté Stantec Experts-conseils ltée pour réaliser une étude hydraulique du pont situé au kilomètre 278 de la route du Nord, dans la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James. L'étude vise à établir les exigences de conception de l'éventuel pont. Elle permettra de définir les débits et les niveaux d'eau associés aux différentes périodes de retour, par modélisation à l'aide du logiciel HEC-RAS. Des simulations en conditions naturelles et réelles ont été réalisées.

Ce rapport présente une évaluation de l'écoulement de la rivière, les intrants du modèle et les résultats de simulation qui sont nécessaires à la conception du pont.

2.0 COLLECTE D'INFORMATIONS

2.1 INTRANTS DU PROJET

Les données utilisées pour cette étude sont tirées des sources suivantes :

- site Web IGO2 – Données Québec;
- site Web du MELCC;
- site Web de Forêt ouverte;
- étude du pont et étude sur le terrain effectuées par Stantec le 28 septembre 2022 (voir l'annexe 2 du présent document).

2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN

Aucune étude hydraulique sur le terrain n'a été réalisée pour ce rapport. Par conséquent, les informations utilisées proviennent du relevé structural, du levé topographique ainsi que des images satellites de Google Earth, des cartes Bing et de *Satellites.pro*. Les conclusions ci-après peuvent en être tirées.

À l'emplacement du pont, la rivière Nemiscau est linéaire et présente un débit stable. Aucun signe de barrage de castor ou d'accumulation de débris n'est observé. Il n'y a aucun signe d'affouillement sur les berges. Celles-ci sont essentiellement composées de végétation de moyenne densité et d'arbres.

Il ressort des données de l'étude sur le terrain que le niveau moyen des eaux hautes se situe à une élévation de 270,02 m, où la largeur moyenne de la rivière est de 64,77 m.

2.3 BASSIN VERSANT

2.3.1 Délimitation et pente moyenne du bassin versant

Les limites du bassin versant en amont de l'emplacement du pont ont été déterminées avec le logiciel ArcGIS. Le bassin versant de la rivière Nemiscau, en amont de l'emplacement du pont, a une superficie de 1 266 km^2. Une carte du bassin versant se trouve à l'annexe 1.

Le site internet d'IGO2 confirme que le sens d'écoulement avancé comme hypothèse au moment de délimiter le bassin versant est le bon. Le bassin versant possède une pente moyenne de 2,03 %.

2.3.2 Type de sols

Il a été possible de caractériser les sols à l'aide des cartes des dépôts de surface du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

Le bassin versant où se situe le pont est constitué de sédiments juxtaglaciaires ainsi que de dépôts d'épandage de types 2A et 2BE. Ces dépôts sont composés de sable, de gravier, de cailloux, de pierres et parfois de blocs arrondis à subarrondis et de galets. Ils contiennent des concentrations de till à plusieurs endroits.

2.3.3 Occupation du bassin versant

Le taux d'occupation par les milieux humides a été déterminé à l'aide des données du Programme d'inventaire écoforestier nordique (PIEN) et de Ressources naturelles Canada. Le bassin versant où se trouve le pont situé au kilomètre 278 de la route du Nord est constitué à 21,9 % de lacs et à 3,5 % de milieux humides.

Les photos aériennes de Google Earth Pro montrent que le territoire est principalement composé de forêts. Les surfaces asphaltées y sont négligeables. Les images satellitaires de Google Earth sont présentées à l'annexe 1.

Le site Web d'IGO2 illustre l'emplacement des zones humides potentielles dans le bassin versant (voir l'annexe 1).

2.4 ANALYSE DE L'ÉCOULEMENT

Le débit de pointe de la rivière Nemiscau a d'abord été évalué à l'aide des méthodes de transfert de bassin versant à l'échelle régionale HP33 et HP40, puisque la superficie du bassin est supérieure à 25 km². Ces méthodes sont décrites dans le paragraphe suivant et les calculs détaillés sont présentés à l'annexe 3.

Une augmentation du débit de 15 % a été ajoutée aux calculs pour tenir compte des changements climatiques selon les recommandations du ministère des Transports (MTQ, Tome III, chap. 2, section 2.3.1, 2022) pour les bassins versants de plus de 400 km² dans la zone C (région Nord-du-Québec). Ces débits de pointe sont résumés au tableau 1 et les calculs détaillés sont présentés à l'annexe 3.

Tableau 1 – Débits de pointe de la rivière Nemiscau – superficie de 1 266 km²

PÉRIODE DE RETOUR (années)	DÉBIT DE POINTE calculé (m^3/s)	DÉBIT DE POINTE (tient compte d'une augmentation de débit de 15 %) (m^3/s)
2	111,9	128,7
10	160,6	184,7
20	180,0	207,0
25	185,5	213,3
50	204,0	234,6
100	223,0	256,4

2.4.1 Analyse de la fréquence de crue au Québec (méthode HP33)

Pour appliquer la méthode d'analyse HP33, on a utilisé les données de 76 stations hydrométriques réparties dans 12 régions du Québec afin d'établir les débits journaliers et instantanés des bassins versants de ces régions.

L'application de cette méthode se limite à certaines régions du Québec, et, pour chacune d'elles, la superficie du bassin versant doit se situer à l'intérieur des limites recommandées. Le bassin versant à l'étude se trouve dans une région où l'on peut employer cette méthode.

2.4.2 Estimation du débit journalier des crues automnales par la méthode employée pour les rivières du Québec méridional (HP40)

La méthode HP40 est une autre méthode statistique, semblable à la méthode HP33 décrite précédemment. Elle consiste à analyser les données de 81 stations hydrométriques réparties dans six régions du Québec.

Elle s'applique à une zone plus détaillée que celle de la méthode HP33 en ce qu'elle compare la longueur du cours d'eau, la pente du bassin versant, l'importance du couvert forestier, la superficie des lacs et des marais, l'altitude, et les précipitations annuelles, en plus de la superficie des bassins versants utilisée par la méthode HP33.

Le bassin versant étudié se trouve dans la région 6 et presque tous les critères sont respectés. Sa pente moyenne de 3,5 % dépasse la limite supérieure, soit 0,95 %, et il n'existe aucune donnée sur les précipitations annuelles.

2.4.3 Comparaison par transfert de bassin versant

Cette méthode permet d'analyser statistiquement les débits maximaux enregistrés à une station hydrométrique du réseau de stations hydrométriques du Québec. Les données de la station sont utilisées pour établir une relation entre la récurrence et le débit.

Un inventaire des stations hydrométriques existantes dans la région hydrographique à l'étude a été réalisé. Les stations où se présente un régime d'écoulement naturel ou quasi permanent et qui fournissent des données hydrométriques en quantité suffisante ont été retenues. On a tenu compte d'autres paramètres, notamment la topographie, l'élévation du bassin versant et l'intensité des précipitations, afin de sélectionner les rivières comparables à la rivière à l'emplacement à l'étude.

Une (1) seule station a été retenue pour cette analyse : la station 81101, située sur la rivière Pontax. Les débits de crue ont ensuite été calculés par transposition à l'emplacement étudié.

Il est important de noter qu'un ratio de superficie compris entre 0,5 et 2,0 est recommandé pour l'application de cette méthode. Ces limites sont respectées à toutes les stations retenues. Cependant, ces stations ne se trouvent pas toutes dans la même région hydrométrique en raison de l'emplacement du pont étudié. Dans la région, aucune station ne présente un ratio de superficie s'approchant de 0,5 ou 2,0. Les valeurs obtenues avec cette méthode doivent donc être utilisées avec prudence.

2.4.4 Méthode régionale

La méthode régionale est une méthode statistique reposant sur une équation mathématique adaptée à la région (le Québec est divisé en trois [3] régions). Pour obtenir les débits de crue, on a besoin de connaître la superficie du bassin versant et la région où celui-ci se trouve.

Le bassin versant à l'étude est situé dans la région III. Cette méthode est tirée de la publication : ANCTIL, François, Nicolas MARTEL et Van Diem HOANG (1998). « Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec », *Revue canadienne de génie civil*, vol. 25, n° 2, p. 360-369.

2.4.5 Valeurs de débit retenues

Après analyse, trois méthodes ont été retenues pour la modélisation : les méthodes HP33 et HP40 et la méthode régionale. Les valeurs moyennes et médianes obtenues par ces trois méthodes ont été analysées à l'aide du logiciel HEC-RAS, et ce sont les valeurs moyennes qui se sont révélées être les plus près des données issues de l'étude sur le terrain. Les valeurs moyennes obtenues avec les méthodes HP33 et HP40 et la méthode régionale ont été utilisées pour le modèle.

3.0 ANALYSE HYDRAULIQUE

3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION

Selon le MTQ, les critères hydrauliques à prendre en compte lors de la modélisation d'un pont sont la hauteur libre entre l'ouvrage et la surface de l'eau, la hausse du niveau de l'eau par rapport aux conditions d'écoulement naturelles, la vitesse d'écoulement ainsi que la largeur de la surface d'écoulement.

Le tableau 2 présente les exigences liées à chaque critère ainsi que leur applicabilité à la présente étude.

Les critères de conception sont basés sur la crue de récurrence de 50 ans. Aucune valeur de débit journalier moyen annuel (DJMA) n'existe pour l'ouvrage. Par conséquent, on a fixé le DJMA à une valeur supérieure à 200 pour que l'ouvrage ne soit pas considéré comme étant un pont à faible débit routier.

Tableau 2 – Critères de conception hydraulique d'un pont

Critères	Exigences	Applicabilité
CAN/CSA S6-19 (art. 1.9.7.1)	Soffite situé à au moins 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☑
MTQ – Tome III		
Présence d'embâcles ou de débris (sans marées)	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Sans marées ni embâcles ou débris	Dégagement sous le pont : 1 m au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (sauf dans le cas d'une route à faible débit)	☑
	Dégagement sous le pont : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de récurrence centennale	☑
Sans marées ni embâcles ou débris (route à faible débit)	Dégagement sous le pont pour une route à faible débit : 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception	☐
Marées avec embâcles ou débris	1 m au-dessus du niveau extrême prévu de la glace ou des débris	☐
Voie navigable pour les petites embarcations	Soffite situé à 1,5 m au-dessus du niveau des eaux hautes	☑

Élévation du profil de la route	L'élévation du profil de la route est fixée de manière à prévoir une marge de sécurité suffisante au-dessus du niveau des eaux hautes de conception (EH_C). Le dégagement minimal est de 1 000 mm pour les autoroutes et les routes nationales et de 600 mm pour les autres routes.	☑
Ouverture libre (Tome III, chap. 2, page 22)	Le niveau des eaux hautes au cours d'une période de retour de 2 ans correspond à la moyenne annuelle des niveaux d'eau.	☑
Pêches et Océans Canada	Conservation des conditions d'écoulement naturelles par le maintien des caractéristiques physiques du cours d'eau existant : le substrat, la pente et la largeur.	☑
Vitesse d'écoulement maximale	Il est recommandé de limiter l'accroissement des vitesses d'écoulement par rapport aux conditions naturelles. Les mesures de protection résistent généralement à des vitesses inférieures à 3,4 m/s pour une crue centennale.	☑

3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE

Le modèle numérique Geo HEC-RAS a été utilisé pour simuler le régime d'écoulement des eaux. Il a permis d'établir les conditions d'écoulement réelles ainsi que de simuler les conditions d'écoulement naturelles.

Le coefficient de Manning (n) est considéré comme étant de 0,035 pour le lit de la rivière et de 0,065 pour les berges.

Un croquis illustrant l'emplacement des coupes transversales utilisées pour la modélisation se trouve au haut de l'annexe 5 de même que les profils et sections hydrauliques pour les deux simulations.

Les tableaux des résultats des simulations pour les deux conditions sont présentés à l'annexe 6.

Lors de l'optimisation du modèle, on s'est aperçu que le lac en aval, soit le *Lac des montagnes*, influe sur le comportement hydraulique au pont. Le niveau d'eau du lac a été défini comme condition en aval dans la modélisation. Lorsqu'on omet de prendre en compte ce facteur dans la simulation HEC-RAS, le niveau d'eau simulé au pont pour la crue centennale était nettement inférieur à celui enregistré lors de l'étude sur le terrain, qui est considéré comme proche du niveau de crue biennale. Afin d'adapter le modèle hydraulique, on a fixé le niveau d'eau à la section transversale la plus éloignée en aval du pont. Des interpolations ont été réalisées jusqu'à ce que le niveau d'eau résultant sous le pont pour la crue biennale corresponde au niveau enregistré lors de l'étude sur le terrain.

3.3 RÉSULTATS DE SIMULATION – ZONE NON AMÉNAGÉE

Dans ce scénario, le modèle hydraulique simule le cours d'eau à partir des données de débit présentées dans le tableau 1. Il représente l'écoulement de l'eau sans intervention humaine. Le pont n'est pas modélisé. Les résultats du présent paragraphe représentent les conditions de référence pour une analyse future.

Le tableau 3 présente les caractéristiques du débit en conditions naturelles à la section transversale 370, située à 8,15 m en amont du pont à l'étude. L'élévation du lit de la rivière à cette section transversale est de 265,49 m.

Tableau 3 – Caractéristiques du débit en conditions naturelles – section transversale 370

Récurrence									
2 ans		10 ans		25 ans		50 ans		100 ans	
Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)
269,84	0,92	269,93	1,29	269,98	1,39	270,02	1,48	270,06	1,57

3.4 RÉSULTATS DE SIMULATION – CONDITIONS RÉELLES

Le modèle hydraulique pour les conditions existantes a été établi à partir des caractéristiques présentées au tableau 4.

Tableau 4 – Caractéristiques de l'ouvrage existant

Caractéristique	Pont existant
Type d'ouvrage	Béton armé et acier
Biais par rapport au courant (degrés)	0
Largeur totale de l'ouverture (m)	55
Largeur de la pile – partie supérieure – perpendiculaire à l'écoulement (m)	1,6
Largeur de la pile – partie inférieure – perpendiculaire à l'écoulement (m)	1,2
Hauteur de l'ouvrage (m)	1,8

Élévation géodésique de la route (m)	273
Élévation géodésique du soffite en amont (m)	271,2
Élévation géodésique du soffite en aval (m)	271,15
Élévation du tablier en amont (m)	265,51
Élévation du tablier en aval (m)	265,49

Les conditions réelles ont été simulées pour des récurrences de 2, 10, 25, 50 et 100 ans. Les résultats détaillés sont présentés aux annexes 4, 5 et 6. La figure 1 et le tableau 5 comparent les caractéristiques de l'écoulement en conditions naturelles et réelles.

Figure 1 – Profils hydrauliques, conditions réelles par rapport aux conditions naturelles

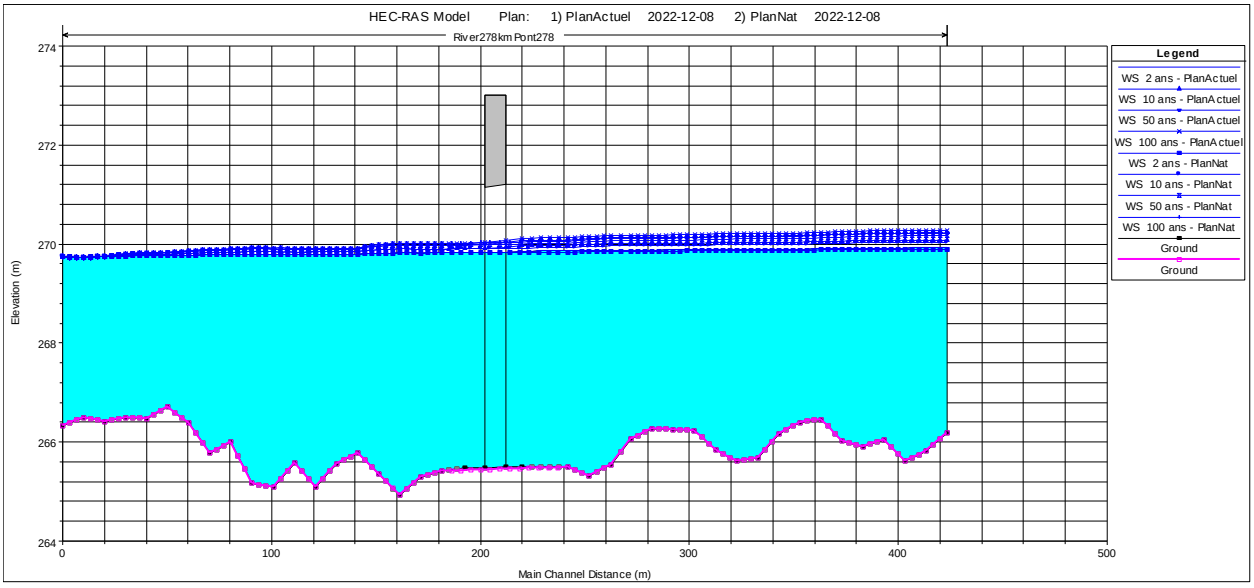


Tableau 5 – Caractéristiques du débit – Section transversale 370

Récurrence – Section transversale 370									
2 ans		10 ans		25 ans		50 ans (1)		100 ans	
Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesse du courant (m/s)
Conditions naturelles									
269,84	0,92	269,93	1,29	269,98	1,39	270,02	1,48	270,06	1,57
Conditions réelles									
269,86	0,91	269,98	1,23	270,04	1,36	270,08	1,44	270,13	1,53

(1) La conception est basée sur la crue de récurrence de 50 ans.

L'analyse du profil hydraulique en conditions naturelles et réelles indique que le pont provoque un rehaussement des eaux de l'ordre de 70 mm (270,13 - 270,06) lors d'une crue centennale. Cette valeur est inférieure à la valeur maximale recommandée de 300 mm. Par conséquent, on considère que le pont ne restreint pas l'écoulement.

Tableau 6 – Analyse du pont

Norme	Critères de conception (mètres géodésiques)		Caractéristiques réelles de l'ouvrage	Conformité
Hauteur libre entre le soffite et le niveau des eaux hautes de conception	Élévation minimale du soffite = E.H.$_{50}$[1] + 0,3	270,08 + 0,3 = 270,38	271,15	Oui
Sans marées ni embâcles ou débris	Élévation minimale du soffite > E.H.$_{100}$ + 0,3	270,13 + 0,3 = 270,16		Oui
Voie navigable	Élévation minimale du soffite > 1,5 + niveau des eaux hautes	1,5 + 270,02 = 271,52		Non
Profil de la route	Élévation du profil de la route > E.H.$_{50}$ + 0,6	270,08 + 0,6 = 270,68	273,53	Oui
Ouverture libre	Ouverture minimale = 80 % de la largeur du cours d'eau au niveau des eaux hautes	64,77 x 80 % = 51,81	55	Oui
Vitesse du courant	Vitesse maximale (m/s) – crue centennale	< 3,4 m/s	entre 0,97[2] et 1,67[3] m/s	Oui

[1] Niveau de l'eau pour le niveau des eaux hautes de conception (50 ans) sous le pont pour la simulation des conditions réelles.
[2] Pour la crue biennale, sous le pont, simulation en conditions réelles.
[3] Pour la crue centennale, sous le pont, simulation en conditions réelles.

4.0 OUVRAGE DE PROTECTION

Il y a déjà de l'enrochement sous le pont et autour de celui-ci. Néanmoins, selon la norme du MTQ (Tome III, chap. 2, art. 2.18.2.2), l'enrochement doit avoir les caractéristiques suivantes :

- pente de 1,5H:1V;
- pierres de calibre 300 à 500 mm sur une épaisseur de 800 mm, ancrées 1 m sous le lit naturel de la rivière et posées jusqu'à 300 mm au-dessus du niveau des eaux hautes de conception;
- pierres de calibre 200 à 300 mm sur une épaisseur de 500 mm, posées entre la limite des pierres de calibre 300 à 500 mm et le haut de la pente.

Ces caractéristiques sont valables pour des vitesses d'écoulement égales ou inférieures à 3,4 m/s. Pour des vitesses plus élevées, le calibre des pierres doit être plus élevé.

5.0 CONCLUSION

La présente étude hydraulique vise à analyser l'incidence du pont existant au kilomètre 278 de la *route du Nord* qui franchit la *rivière Nemiscau*.

Deux scénarios ont été analysés : les conditions naturelles et les conditions réelles. La simulation en conditions réelles nous permet de confirmer que le pont en acier et bois respecte la plupart des normes, à l'exception de la norme relative aux voies navigables pour les petites embarcations.

La comparaison des résultats de simulations en conditions naturelles et réelles démontre que le pont ne limite pas l'écoulement.

6.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ENVIRONNEMENT CANADA. (2021). *Données sur l'intensité, la durée et la fréquence des chutes de pluie de courte durée*. https://donneesclimatiques.ca/telechargement/#idf-download

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS, DIRECTION DES INVENTAIRES FORESTIERS. https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/inventaire-ecoforestier/

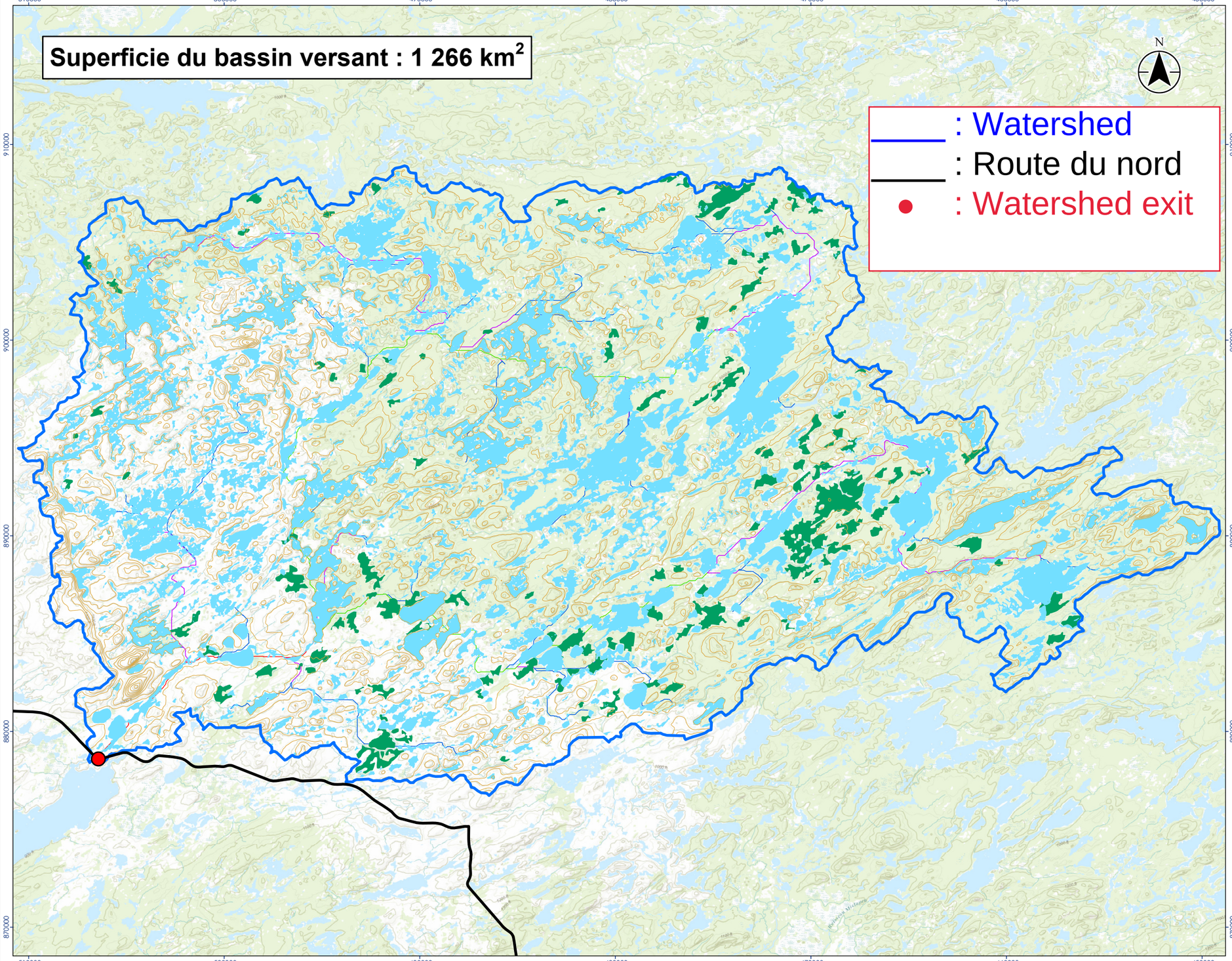
MINISTÈRE DES FORÊTS, SERVICE DES INVENTAIRES FORESTIERS. (2000). *Carte de dépôts de surface – Document de travail : Lac des Montagnes, Municipalité de la Baie-James, Québec 32O/12*. https://diffusion.mffp.gouv.qc.ca/Diffusion/DonneeGratuite/Foret/DONNEES_FOR_ECO_SUD/Depots_surface/32O/

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. (2020). *Débits de crue aux stations hydrométriques du Québec (Débits moyens journaliers)*. https://www.cehq.gouv.qc.ca/debits-crues/index.htm

MINISTÈRE DU TRANSPORT DU QUÉBEC. (2022). *Tome III – Conception des ouvrages d'art*. https://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/transports/html/3c2.html

ANNEXE 1

Limites du bassin versant



Stantec

- Exutoire du bassin versant
- Route du Nord
- Courbes de niveau (20 m)
- Bassin versant
- Lacs
- Milieux humides

Cours d'eau (Strahler)

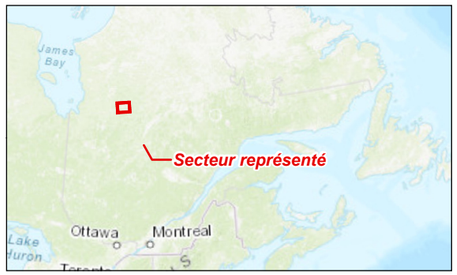
- 4
- 5
- 6
- 7

0 3,900 7,800 mètres

1:200,000
(Au format original 11x17)

Sources

(1) Données d'élévation : MFFP, 2022
(2) Lacs : RNH - Canada, 2020
(3) Bassin versant : Stantec, 2022
(4) Fond de carte : ESRI, 2022
(5) Milieux humides : PIEN, 2021
(6) Système de coordonnées : NAD 1983 Québec Lambert



Localisation du projet
Baie-James, Québec

158100425-0003 REVA
Préparé par A. Prince le 2022-06-15
Vérifié par P. Charette le 2022-06-15

Client/Projet
La Grande Alliance - Feasibility Study
Phase 1

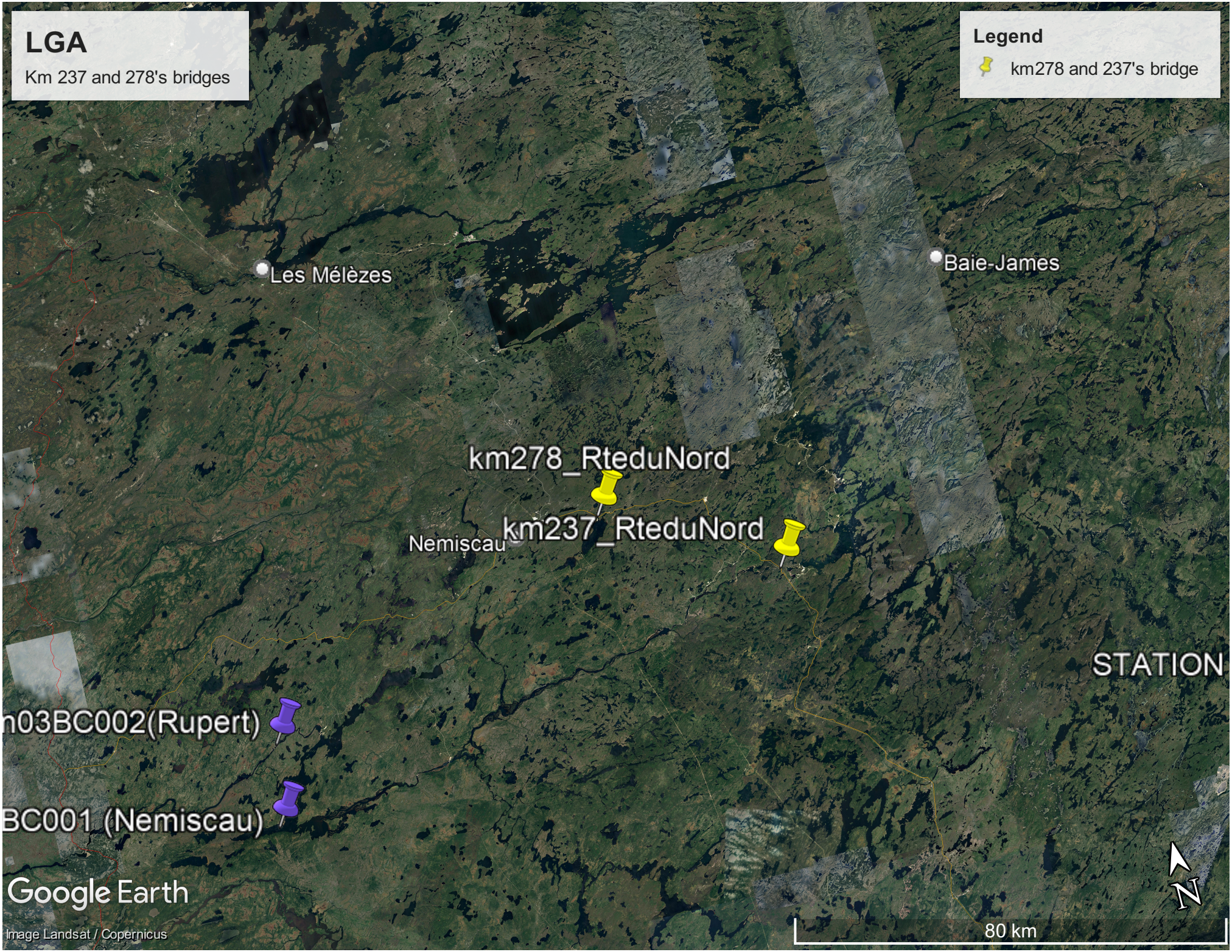
Carte No.
3

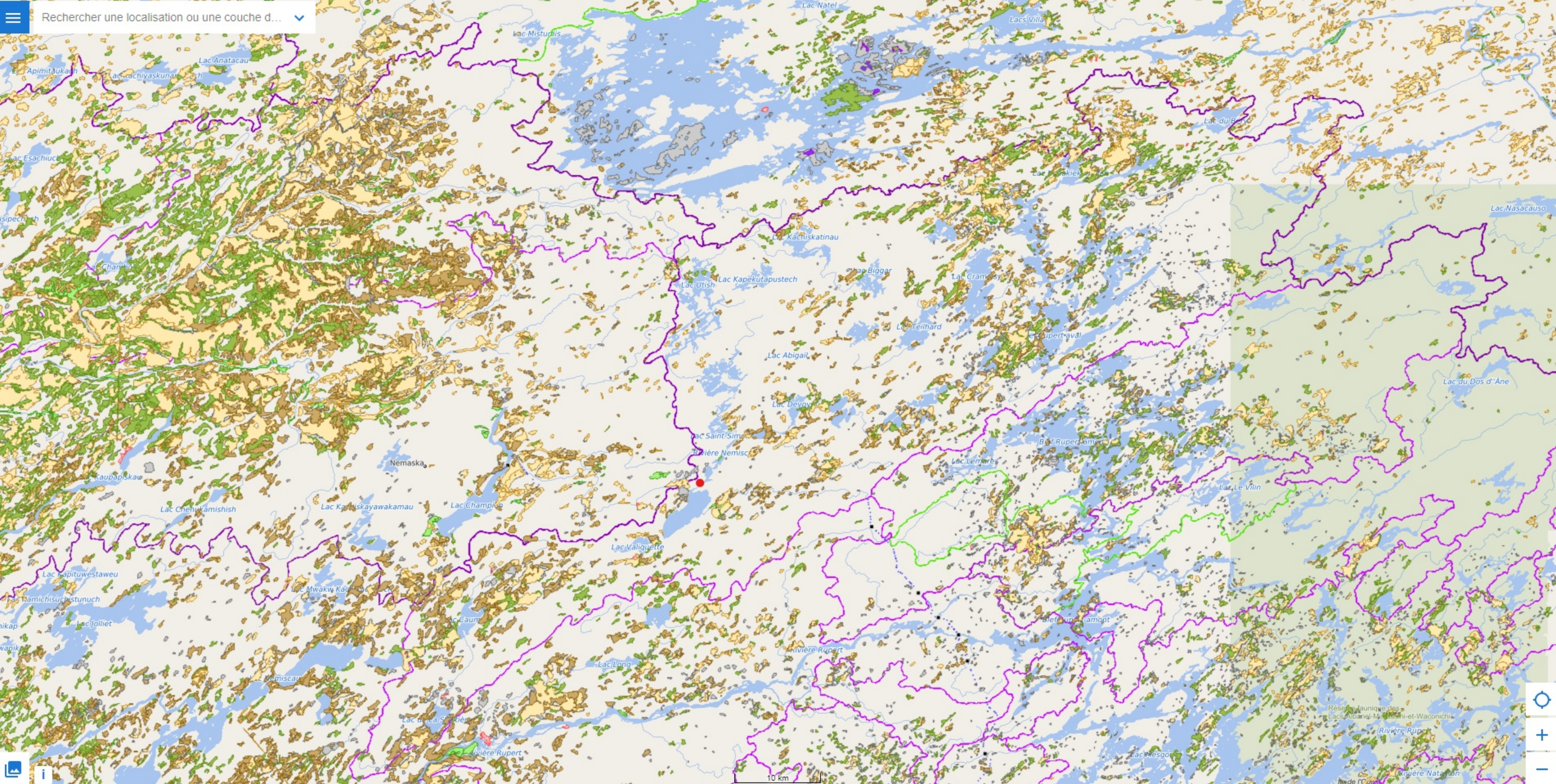
CARTE DE TRAVAIL

Titre
Bassin versant - Route du Nord - km278

Prière de ne pas modifier les échelles de dimensions des plans/dessins transmis – toute erreur ou omission doit être rapportée a Stantec sans délai. Les droits d'auteur des plans et dessins demeurent la propriété de Stantec. Toute reproduction ou utilisation pour tout autre motif autre que celui autorisé par Stantec est strictement interdite.

CARTE DE TRAVAIL


LGA
Km 237 and 278's bridges
Legend
km278 and 237's bridge
Les Mélèzes
Baie-James
km278_RteduNord
km237_RteduNord
Nemiscau
STATION
h03BC002(Rupert)
BC001 (Nemiscau)
Google Earth
Image Landsat / Copernicus
N
80 km


Rechercher une localisation ou une couche d...
Lac Natel
Lacs Villa
Lac Mistumis
Lac Anatacau
Apimitaukach
Lac Kachiyaskunau
Lac Esachiuch
Lac Kachiskatinau
Lac Biggar
Lac Utish
Lac Kapekutapustech
Lac Teilhard
Lac Abigail
Lac Nasacauso
Lac du Dos d'Âne
Lac Saint Simon
Rivière Nemisc
Nemaska
Kaupapiskau
Lac Chenukamishish
Lac Champion
Lac Valiquette
Lac Lemare
Lac Le Vilin
Lac Kapituwestaweu
Lac Jolliet
Lac Long
Rivière Rupert
Lac Mesgon
10 km

ANNEXE 2

Photos de l'emplacement à l'étude et formulaires d'étude sur le terrain



Photo : 1	West side of the bridge looking downstream	Date : 28th september 2022



Photo : 2	East side of the bridge looking downstream	Date : 28th september 2022



Photo : 3	Middle of the bridge looking downstream	Date : 28th september 2022



Photo : 4	East side of the bridge looking downstream	Date : 28th september 2022



Photo : 5	West side of the bridge looking downstream	Date : 28th september 2022



Photo : 6	West side of the bridge looking upstream	Date : 28th september 2022



Photo : 7	Middle of the bridge looking upstream	Date : 28th september 2022



Photo : 8	East side of the bridge looking upstream	Date : 28th september 2022



Photo : 9	West side of the bridge looking upstream	Date : 28th september 2022



Photo : 10	East side of the bridge looking upstream	Date : 28th september 2022

No

Date Page

No Relevé structure 2022

Date 2022-08-09 Page 1

Relevé Rivière Rupert km 278

2022-08-09

Francis Mathon, arpenteur
Jacinthe Ouellet, biologiste
Alexander Christianen, biologiste

GPS Rover, récepteur
GPS Base, base
Station totale 1203+

température : 25°C -0°

No.....

Date..... Page .....

# point	Commentaires
1	Clou (station permanente)
1150	Bloc en dessous de poutre
1158	Intersection pilier / poutre (sur pilier)

Pour le pilier central, voir photo pour plus de détail. Triangle en angle et structure complexe

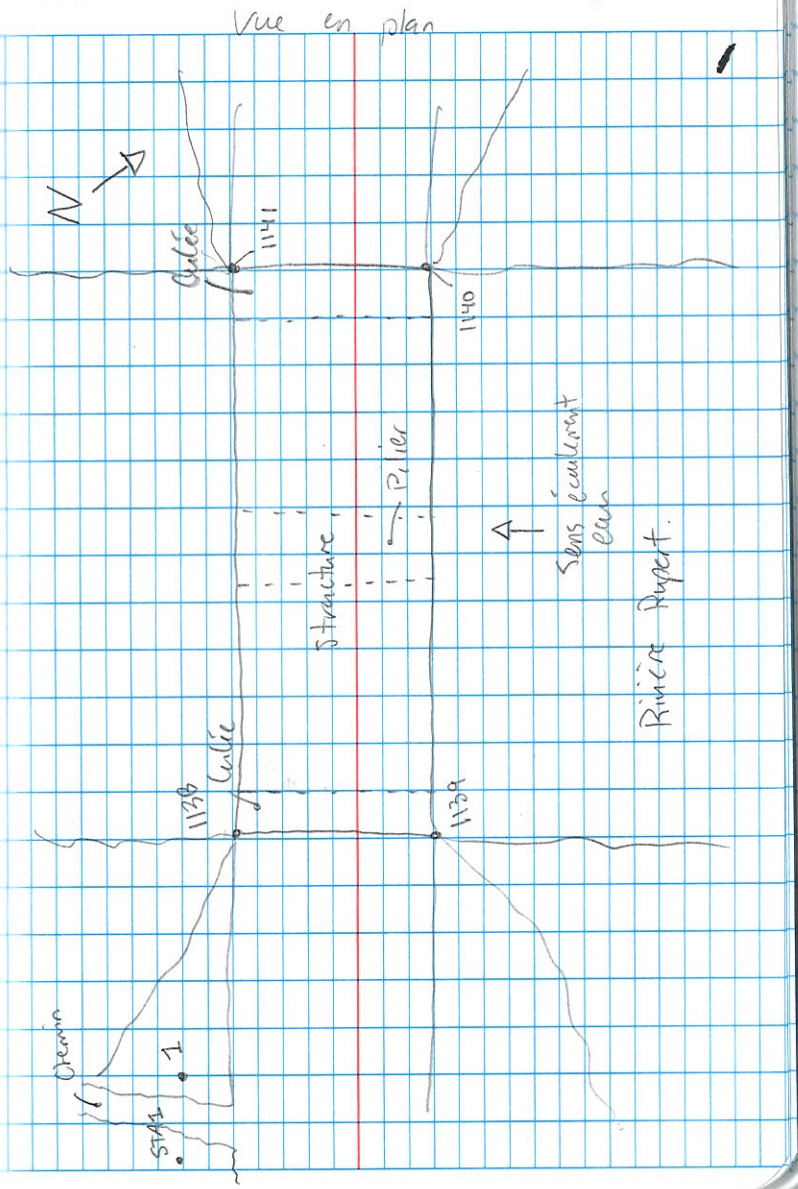
Dessous de tablier 0,28m plus bas que le dessus de tablier. Mesurer au ruban à mesurer. Trop haut pour capter au GPS et peut pas voir avec station totale

2	Même clou (fermeture).

No.....

Date..... Page .....

Vue en plan

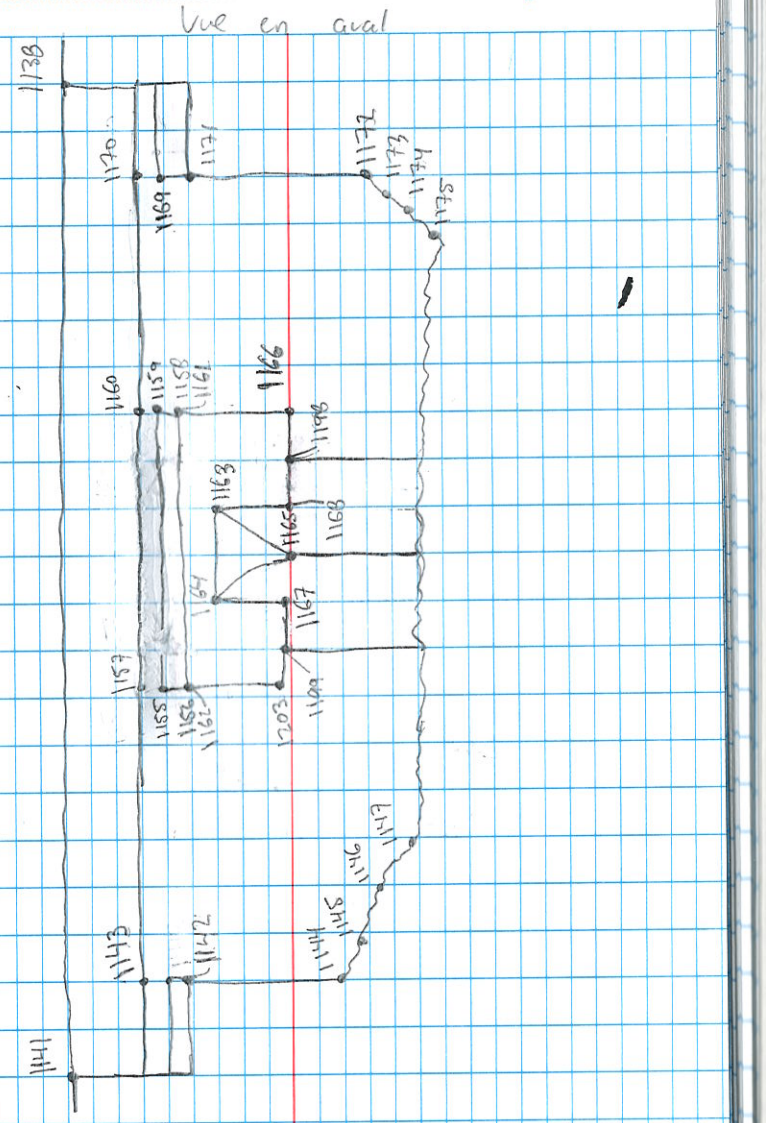


No.....

Date..... Page .....

No.....

Date..... Page.....



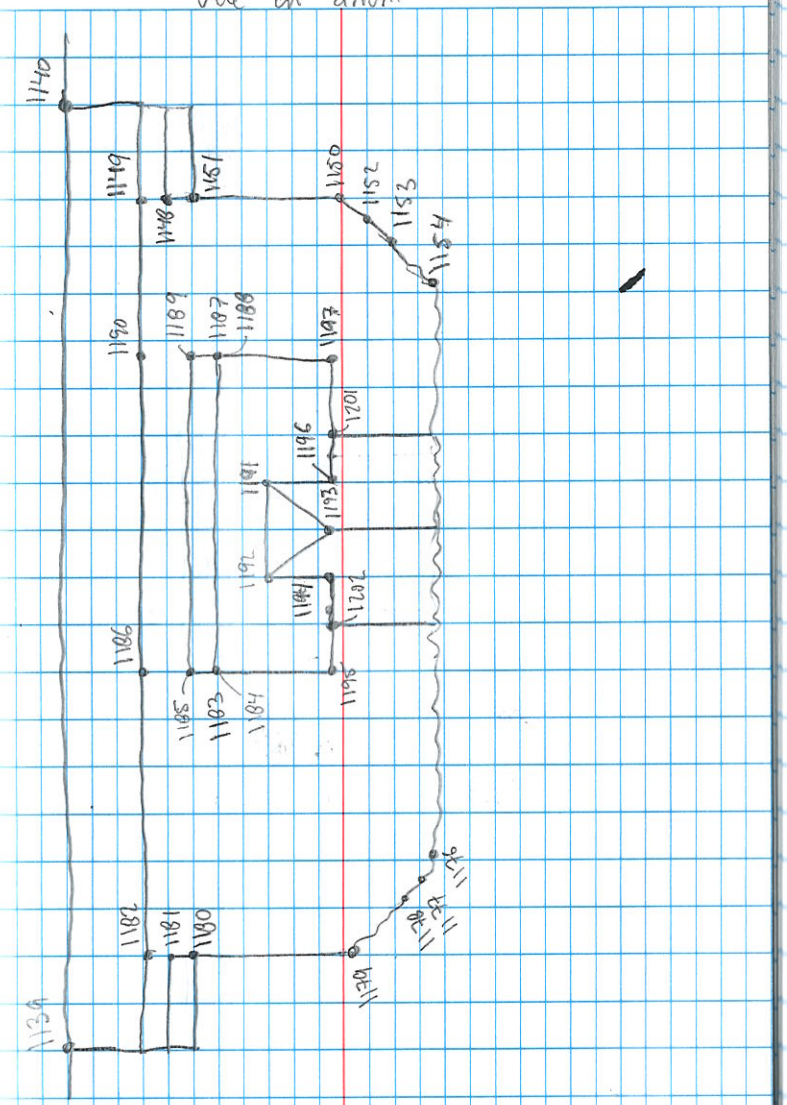
No.....

Date..... Page .....

No.....

Date..... Page.....

Vue en avant


9411
8411
1811
0211
2511
3511
4511
6811
2811
0911
1021
9111
1911
1611
1221
7911
1911
5811
1811
1811
1

ANNEXE 3
Calculs de débit

Méthode HP33

Récurrence (ans)	Débit (m3/s)
2	103.350
5	125.054
10	143.657
20	161.226
25	165.360
50	182.930
100	200.499

Méthode Transfert

Station respectant le critère de **région**

Station :	**81101**
St. fédérale	**03BF001**
Nom :	**Pontax**
Bassin :	5970.0 km²
Q2 :	594.0 m³/s
Q10 :	911.0 m³/s
Q20 :	1028.0 m³/s
Q25 :	1065.0 m³/s
Q50 :	1178.0 m³/s
Q100 :	1290.0 m³/s
Période :	1976-2018, sans 1997,

Région hydrographique : Baies de Hannah et de Rup
Régime d'écoulement : Naturel
Distance station météo la + près : Matagami A 197km
Élévation station météo la + près : ± 281 m
Élévation approx. de 081101 : ±98m - Google Earth

Exemple :			Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25	ans	2	147.1
QTu :	263.7	m³/s	10	225.6
QTj :	1065.0	m³/s	20	254.6
Au :	1266	km²	25	263.7
Aj :	5970.0	km²	50	291.7
n :	0.9		100	319.5

Au/Aj : 0.2121 **NON APPLICABLE !**

Station respectant le critère de **Au/Aj**

Station :	**023401**
St. fédérale	**02PJ007**
Nom :	**Beaurivage**
Bassin :	709.0 km²
Q2 :	189.0 m³/s
Q10 :	258.0 m³/s
Q20 :	277.0 m³/s
Q25 :	283.0 m³/s
Q50 :	302.0 m³/s
Q100 :	320.0 m³/s
Période :	1970-2011 sans 2005 et 2007

Région hydrographique : St-Laurent sud-est
Régime d'écoulement : Naturel
Distance station météo la + près : Saint-Flavien ±28 km
Élévation station météo la + près : ± 137 m
Élévation approx. de 023401 : ±125 m - Google Earth

Exemple :			Récurrence	Débit (m³/s)
T :	25	ans	2	318.5
QTu :	476.9	m³/s	10	434.7
QTj :	283	m³/s	20	466.8
Au :	1266	km²	25	476.9
Aj :	709.0	km²	50	508.9
n :	0.9		100	539.2

Au/Aj : 1.7856 **OK**

Méthode HP40

Récurrence	Constante	Q journalier	Q instantanné
-	Région 6	m³/s	m³/s
2.33	1.03	85.209	103.398
5	1.22	100.927	122.472
10	1.36	112.509	136.526
20	1.5	124.091	150.580
25	1.54	127.400	154.595
50	1.66	137.327	166.642
100	1.8	148.909	180.696

Méthode régionale

RÉCURRENCES	
	III
2	232.81
5	288.91
10	322.15
20	351.40
25	360.17
50	385.77
100	409.18

Moyenne HP33, HP40 et Régionale (15% inclus)	
Récurrence	Débit (m³/s)
2	156.90
5	197.37
10	221.69
20	244.07
25	250.29
50	270.64
100	290.79

Médiane HP33, HP40 et régionale (15% inclus)	
Récurrence	Débit (m³/s)
2	118.85
5	143.81
10	165.21
20	185.41
25	190.16
50	210.37
100	230.57

ANNEXE 4
Profils hydrauliques

HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2022-12-08 2) PlanNat 2022-12-08

River278km Pont278

Legend

- WS 2 ans - PlanActuel
- WS 10 ans - PlanActuel
- WS 50 ans - PlanActuel
- WS 100 ans - PlanActuel
- WS 2 ans - PlanNat
- WS 10 ans - PlanNat
- WS 50 ans - PlanNat
- WS 100 ans - PlanNat
- Ground
- Ground

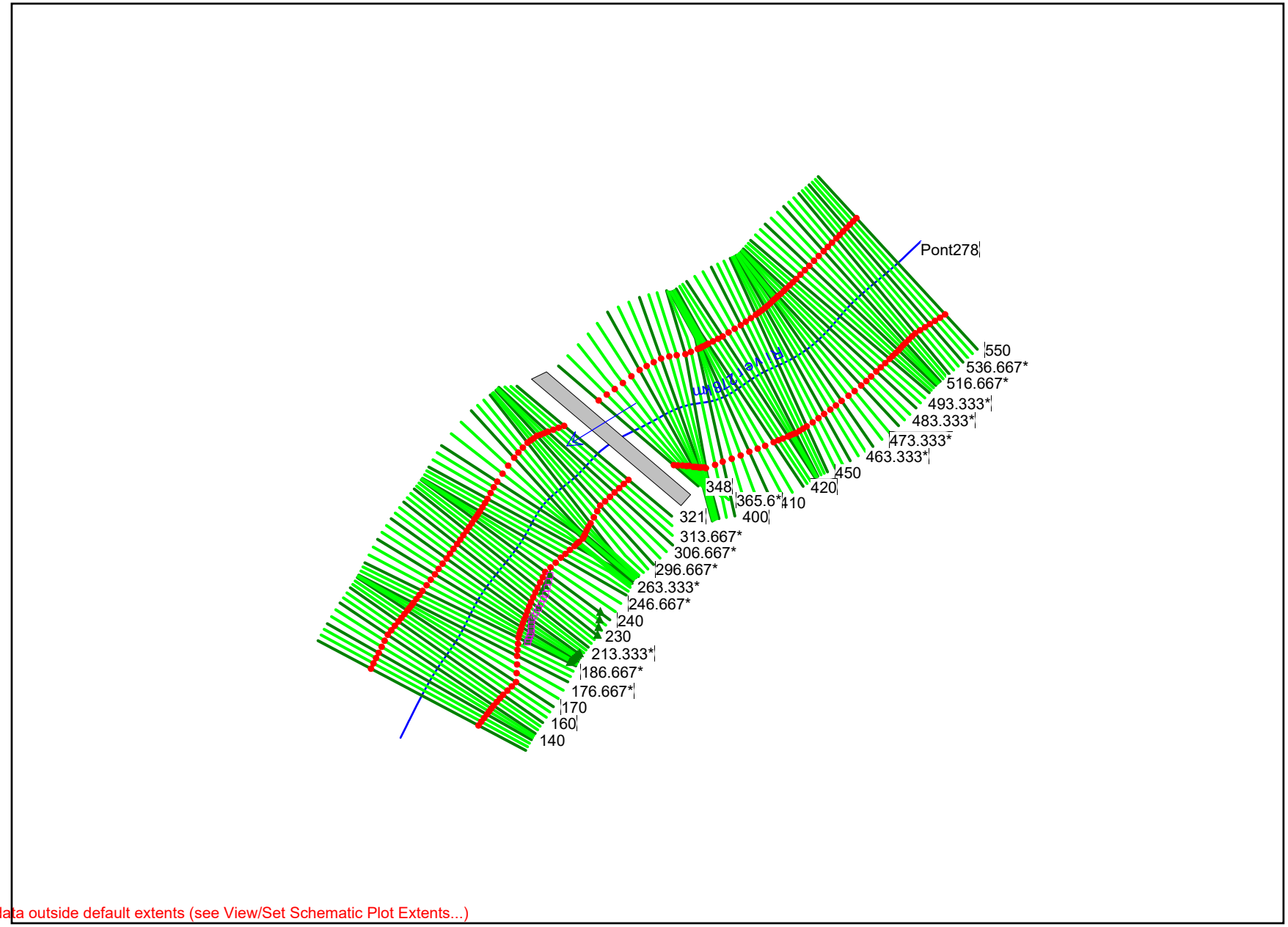
Elevation (m)

274
272
270
268
266
264

0
100
200
300
400
500

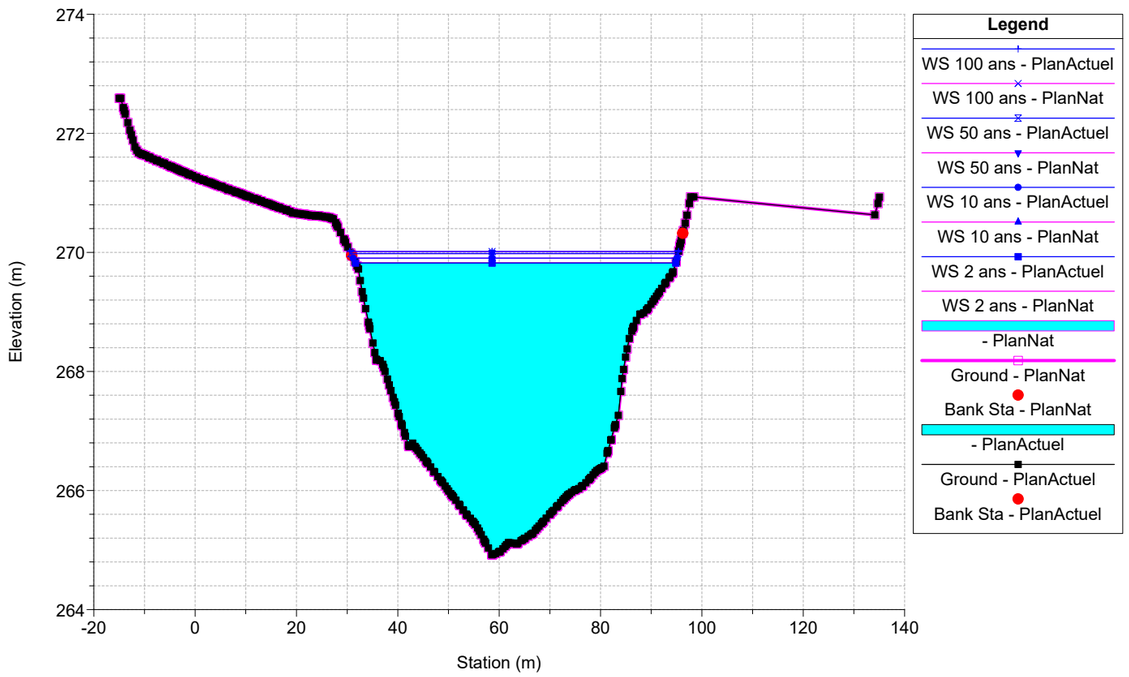
Main Channel Distance (m)

ANNEXE 5
Sections transversales

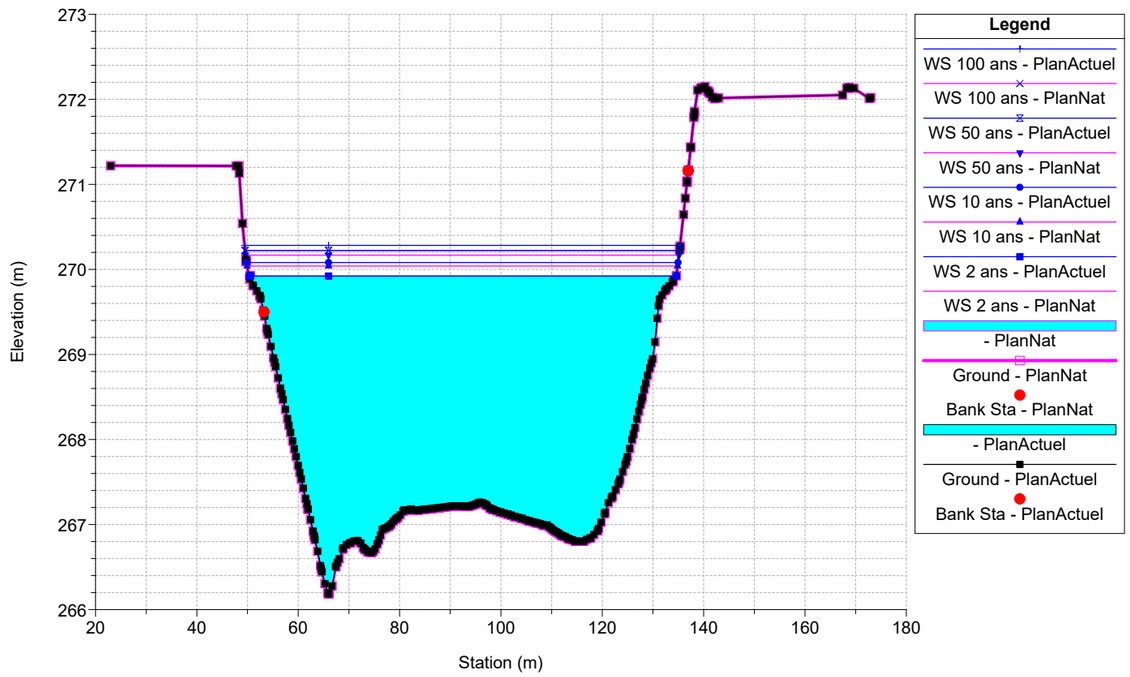


Some schematic data outside default extents (see View/Set Schematic Plot Extents...)

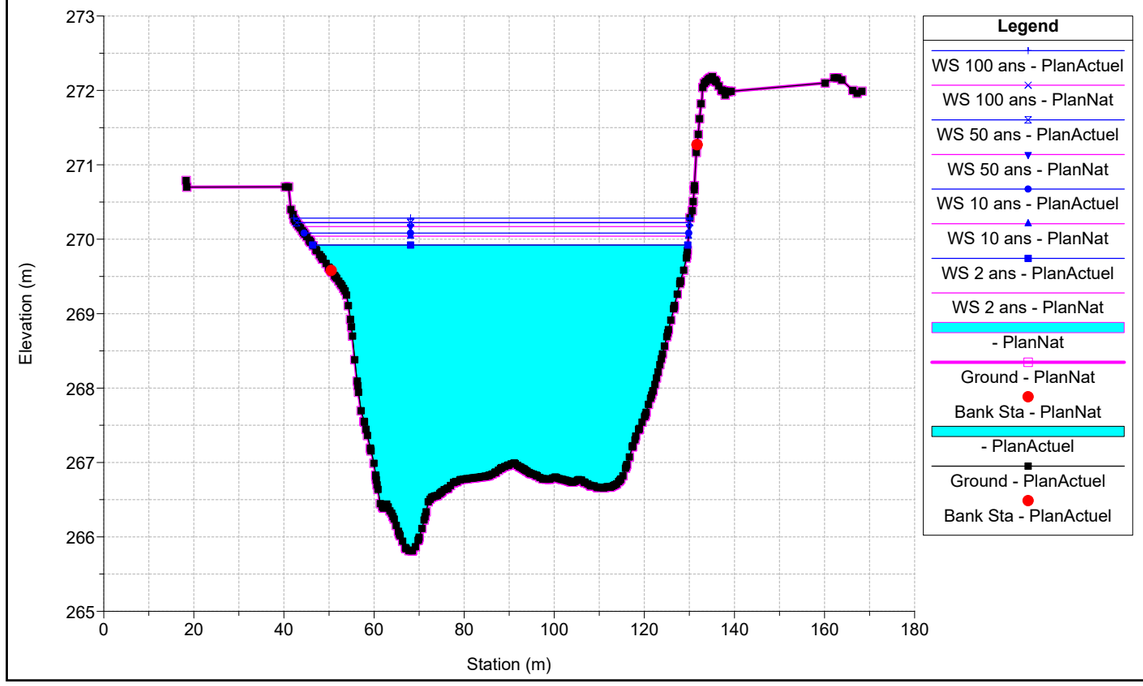
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 290



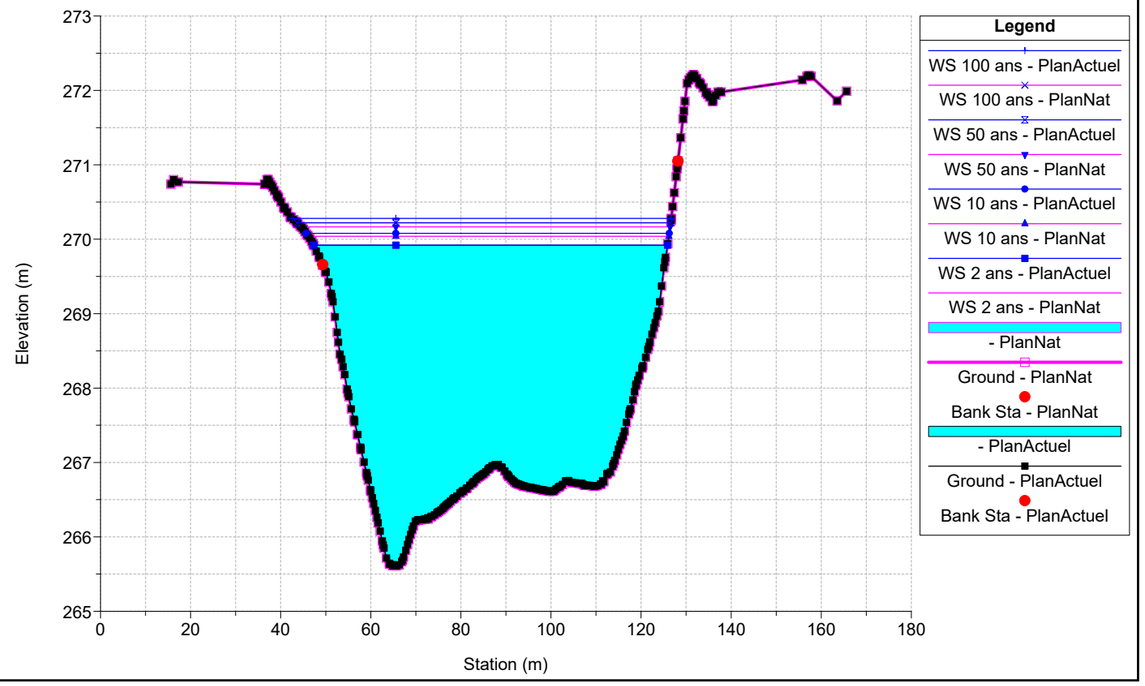
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 550



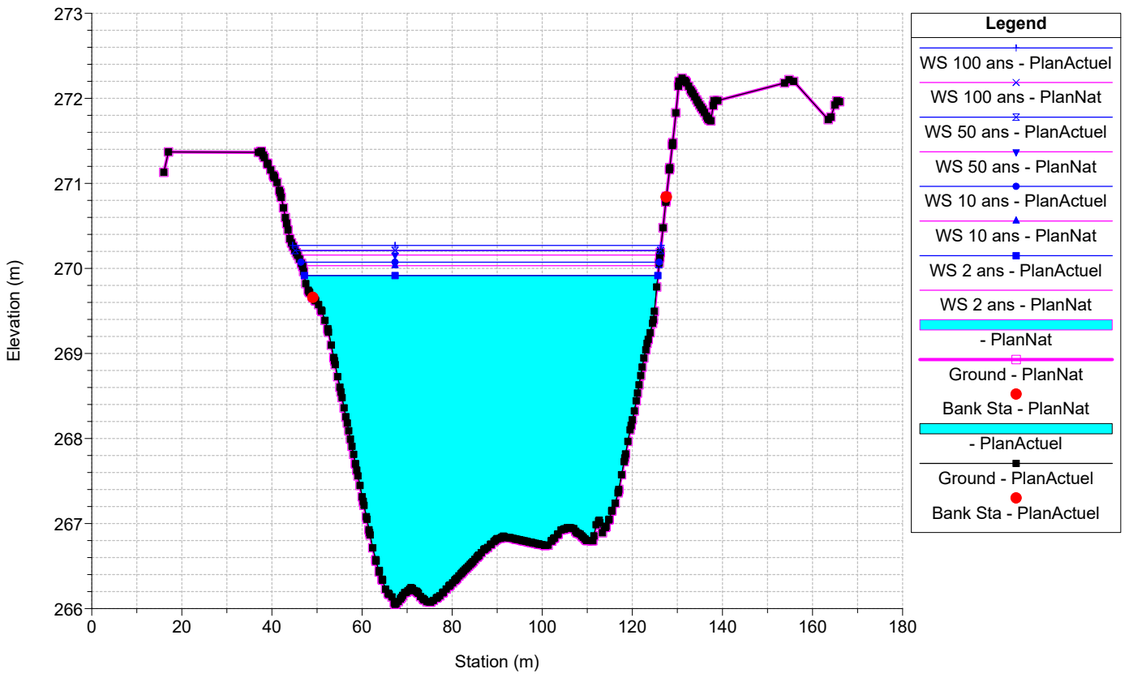
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 540



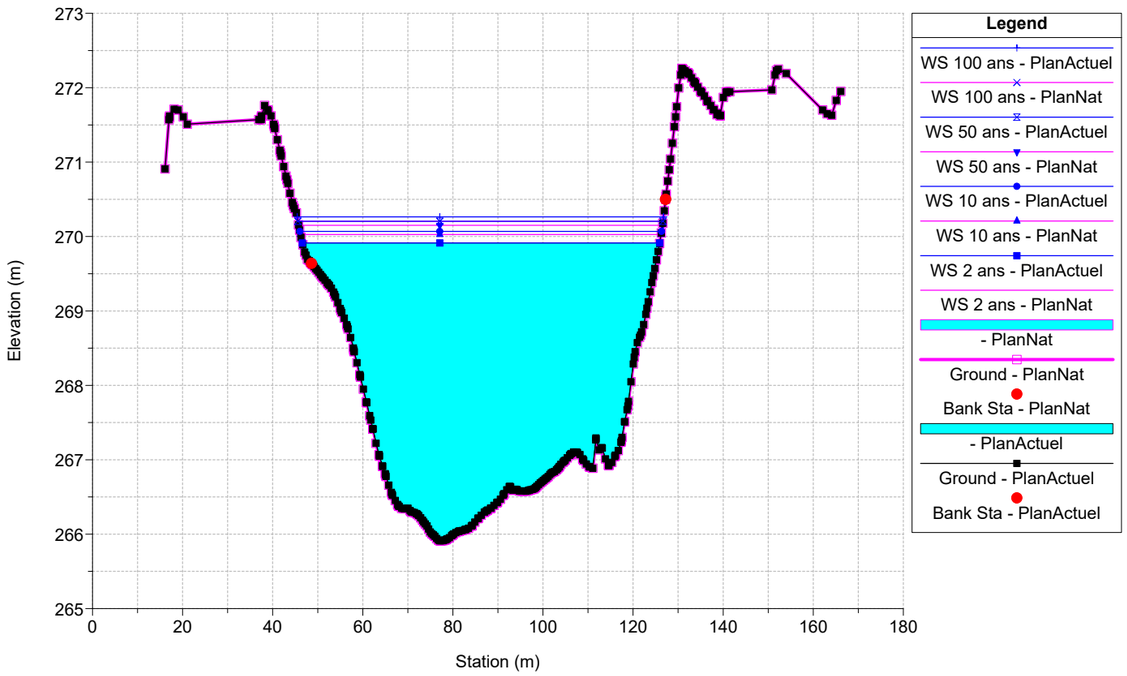
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 530



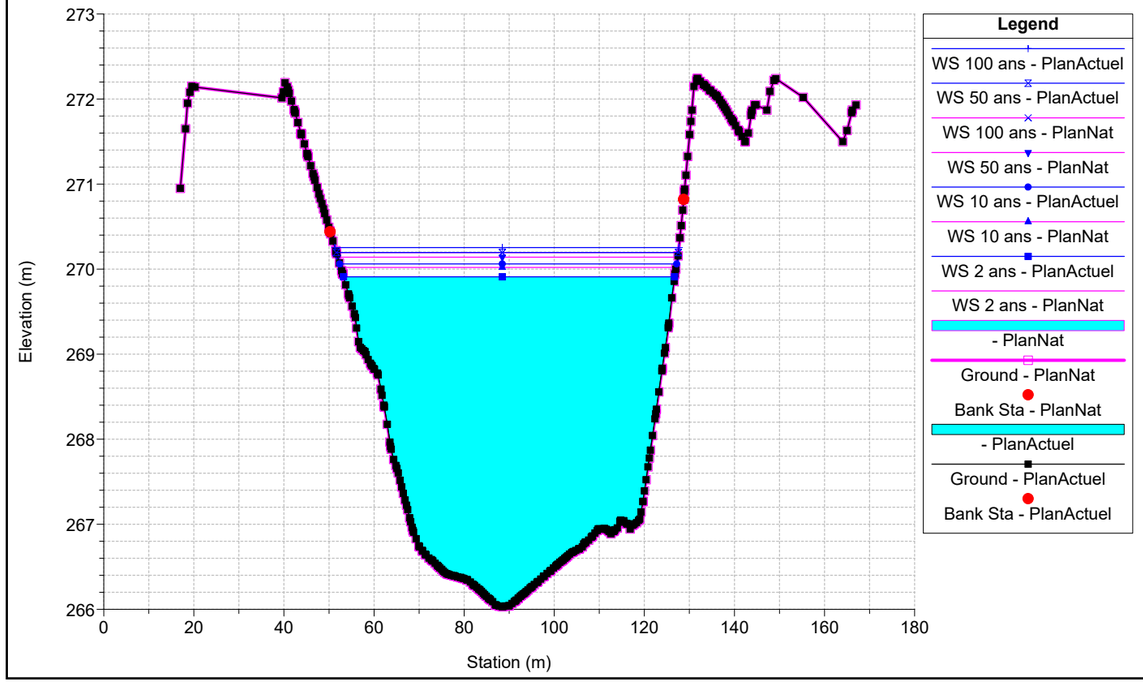
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 520



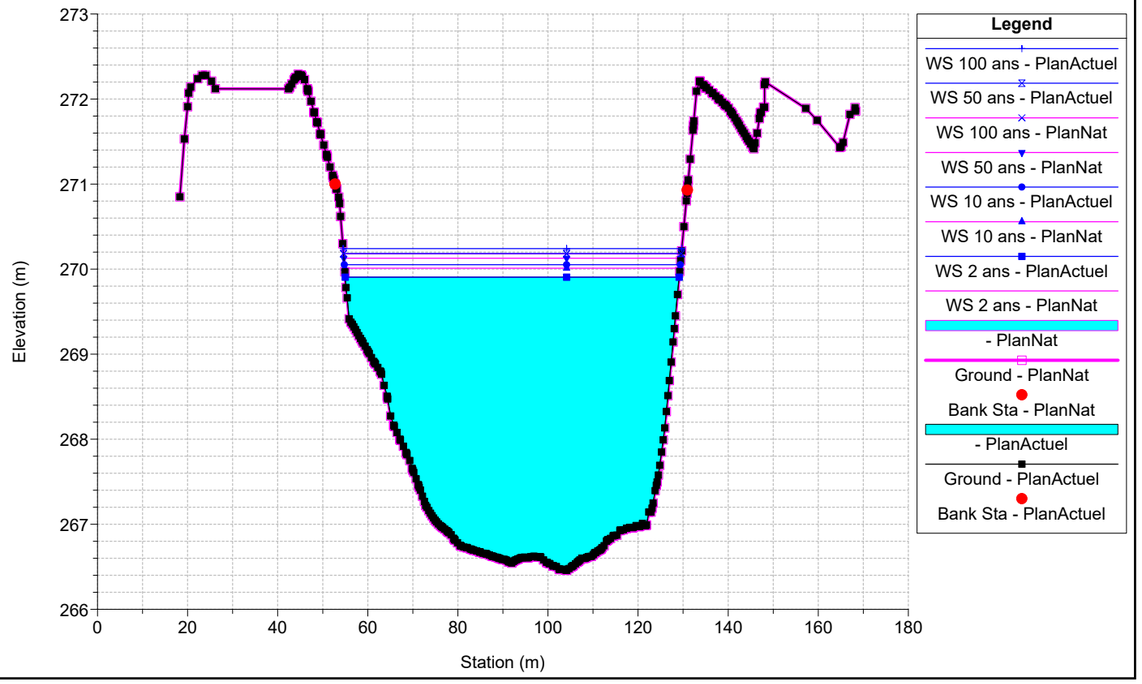
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 510



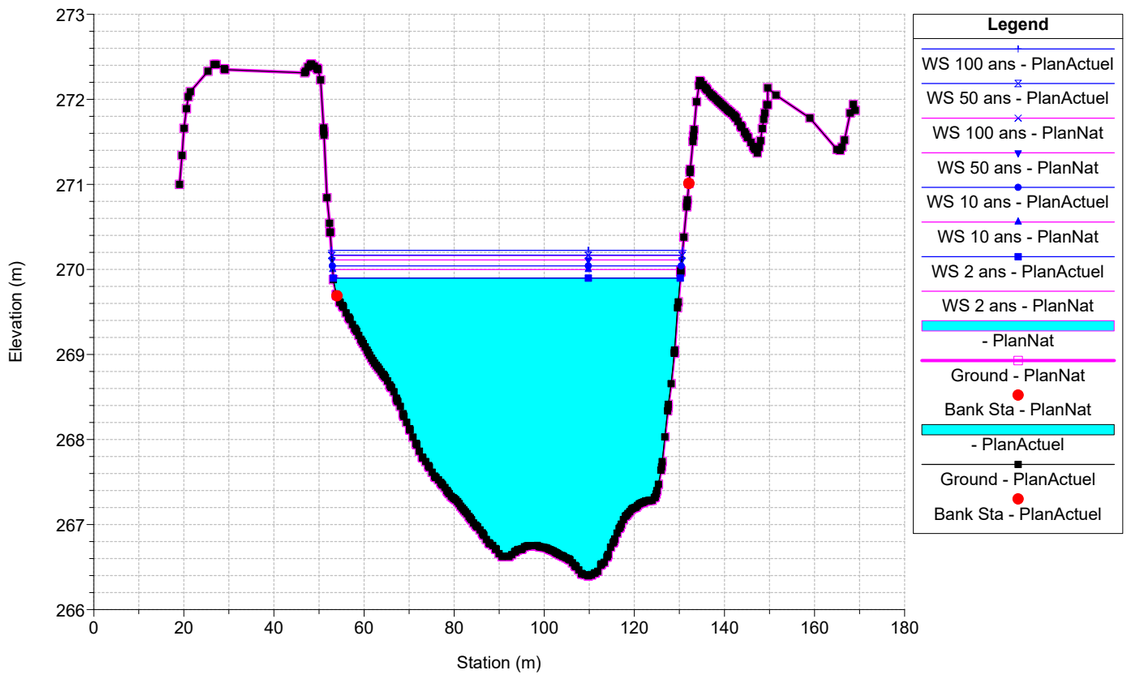
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 500



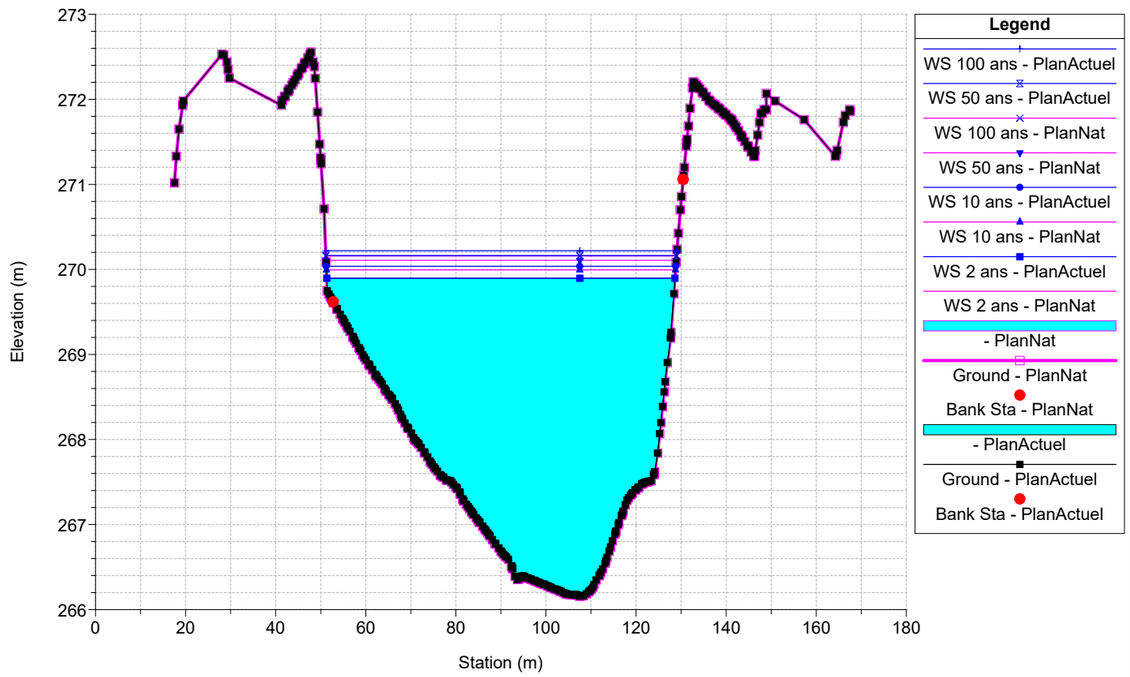
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 490



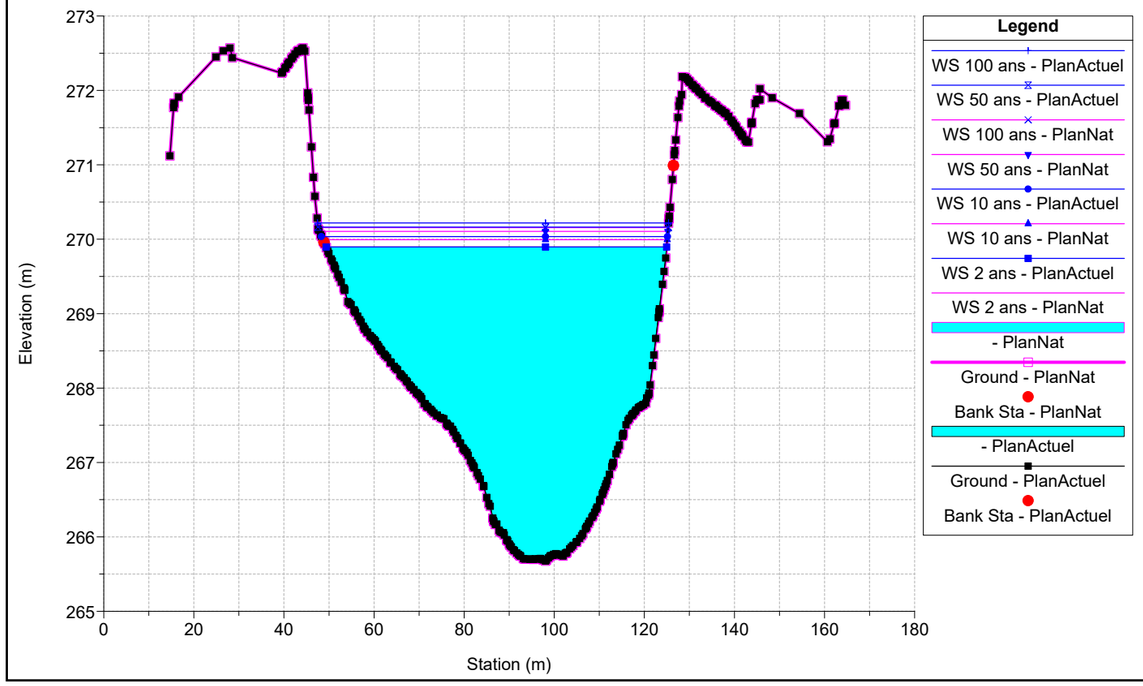
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 480



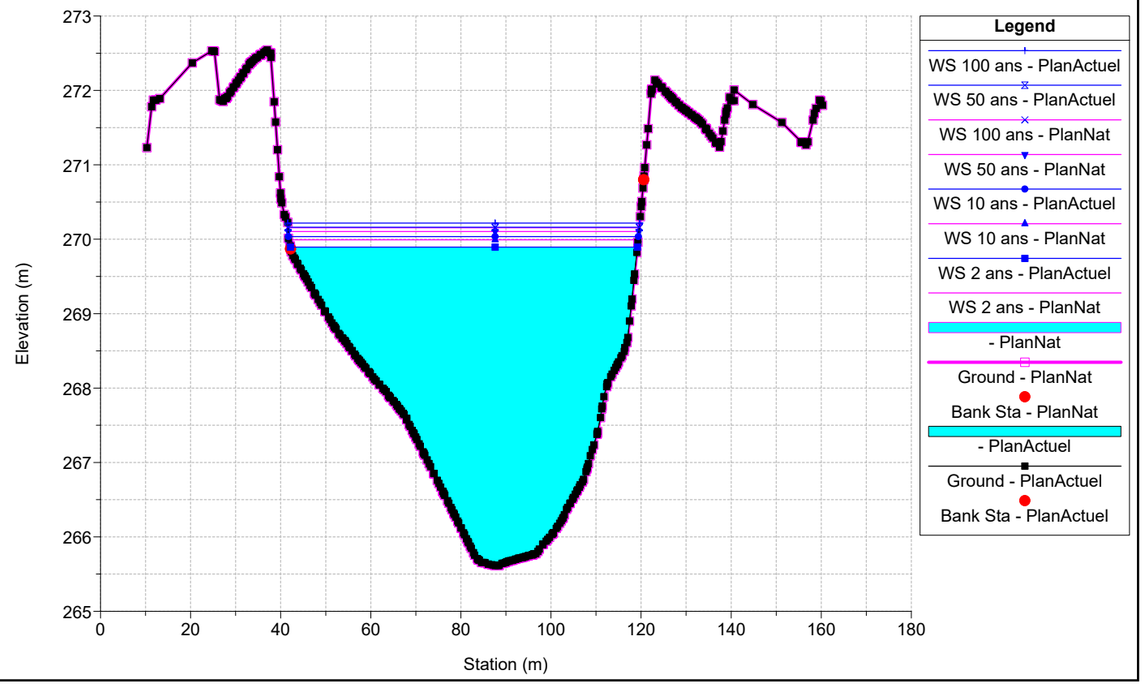
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 470



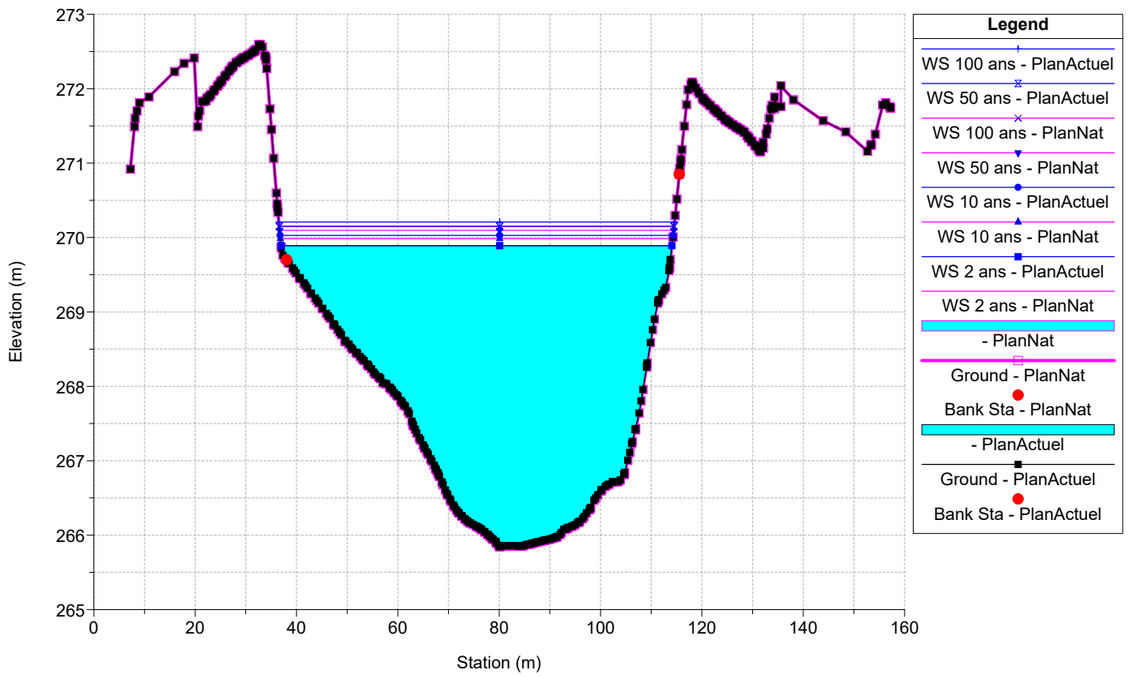
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 460



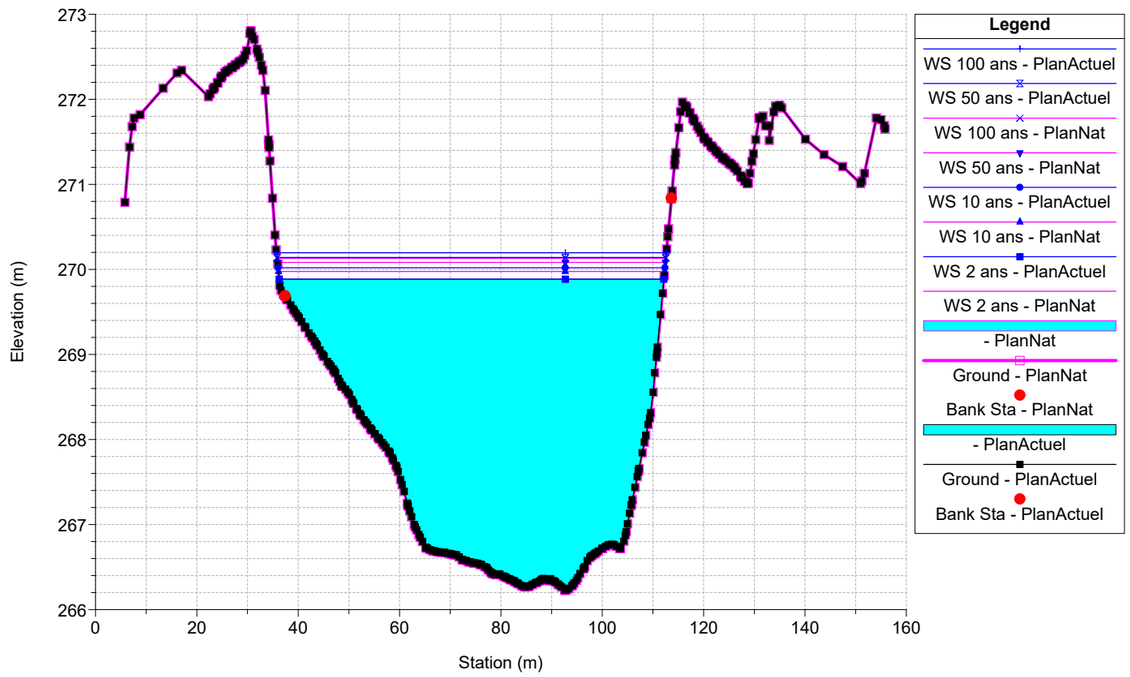
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 450



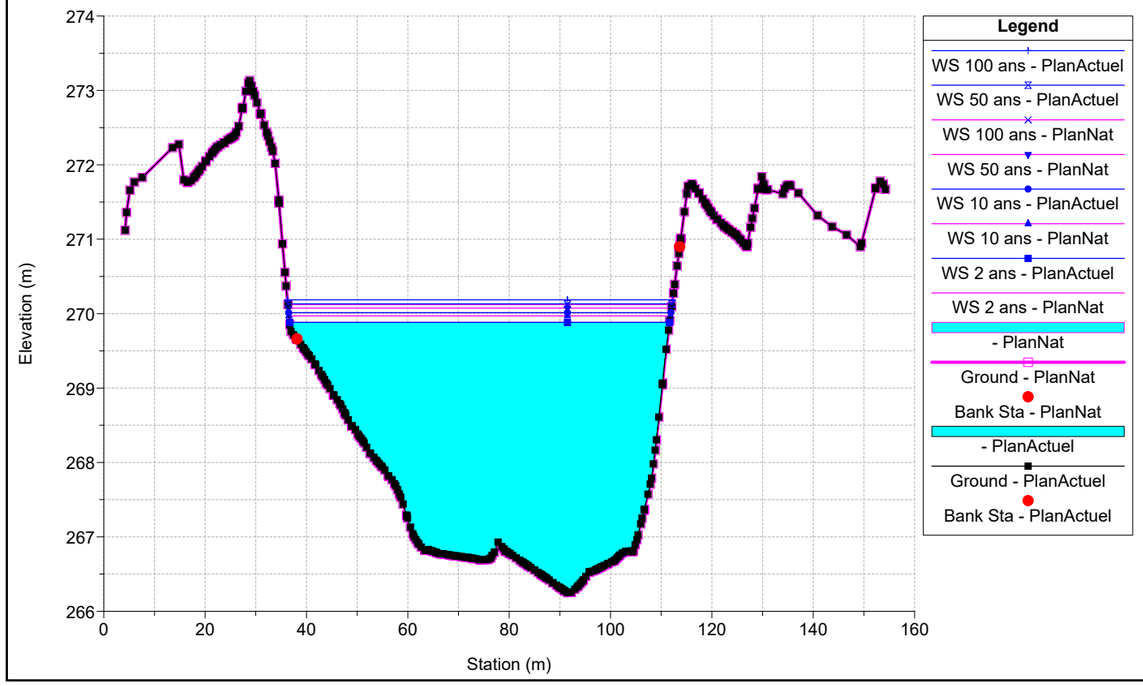
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 440



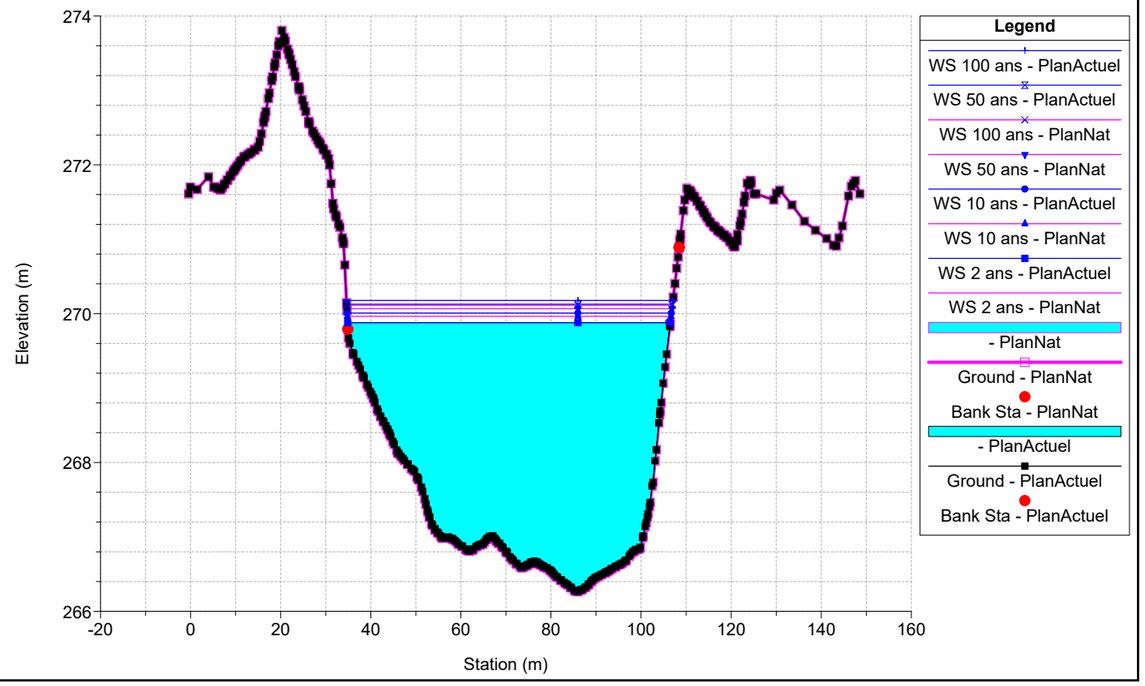
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 430



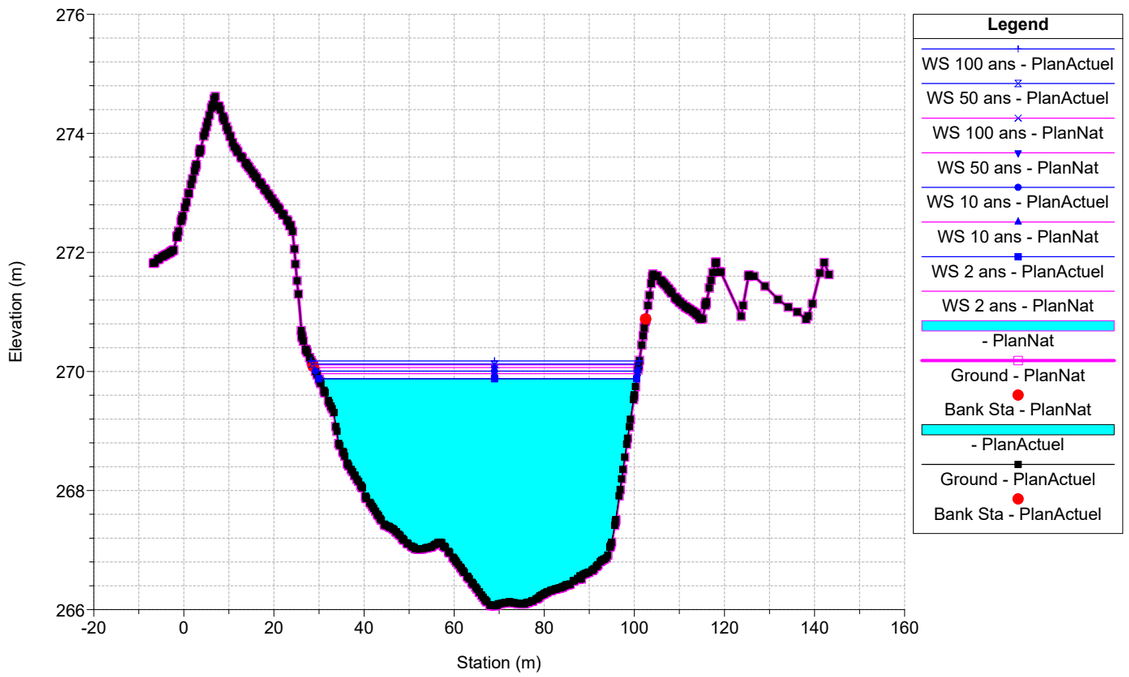
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 420



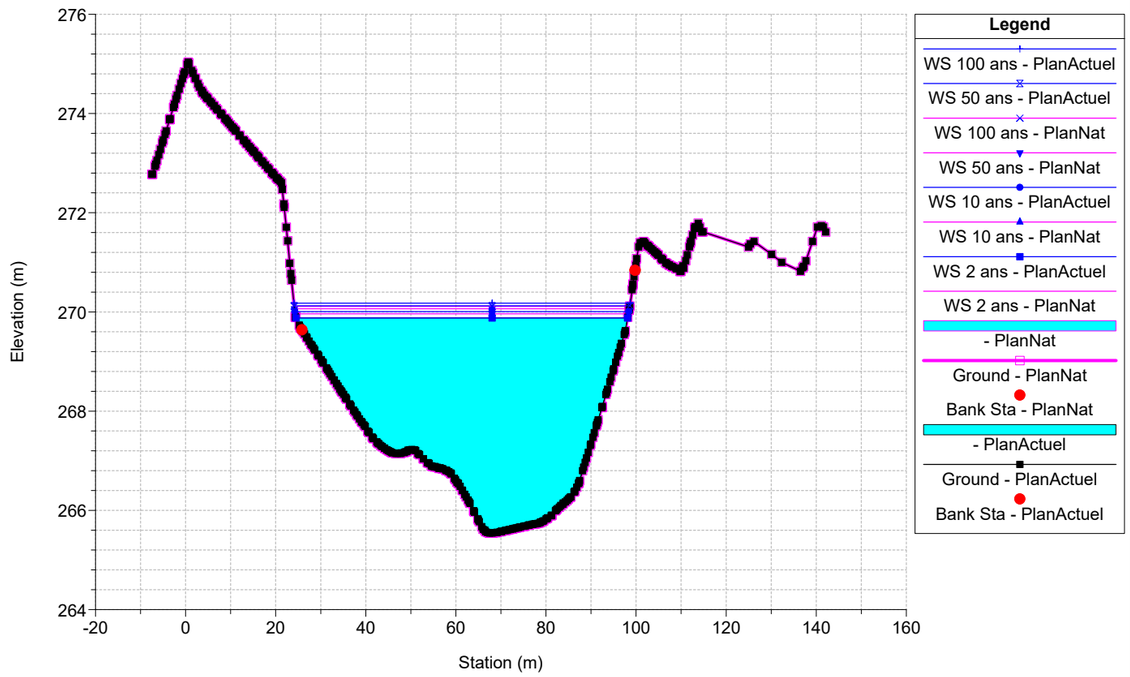
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 410



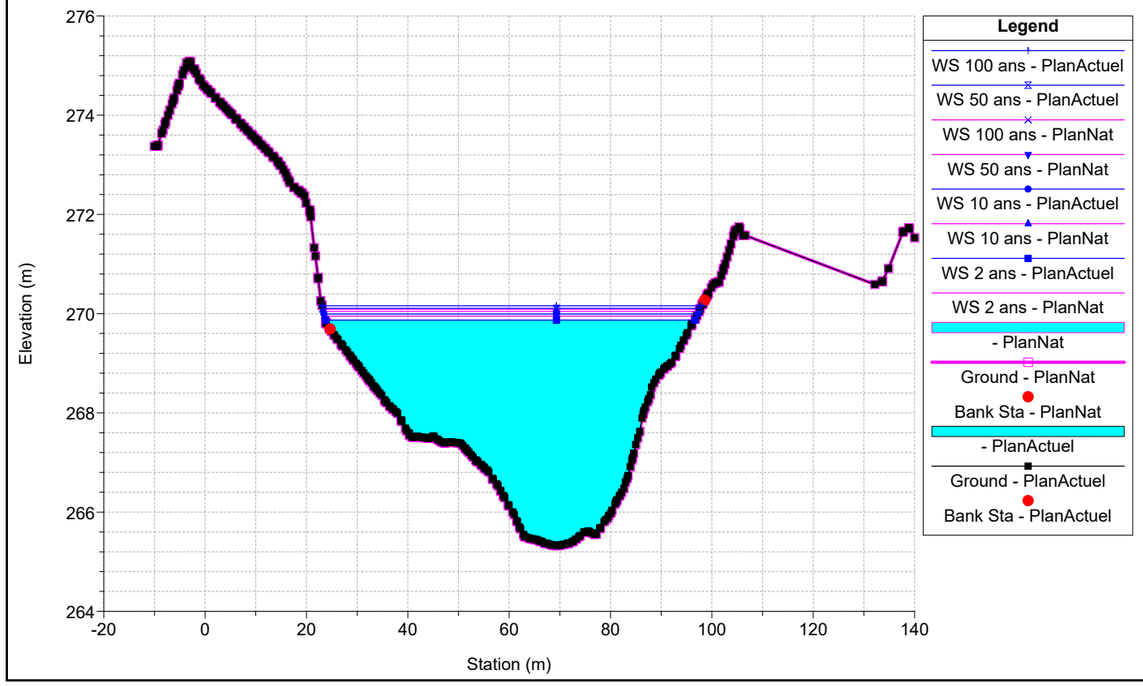
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 400



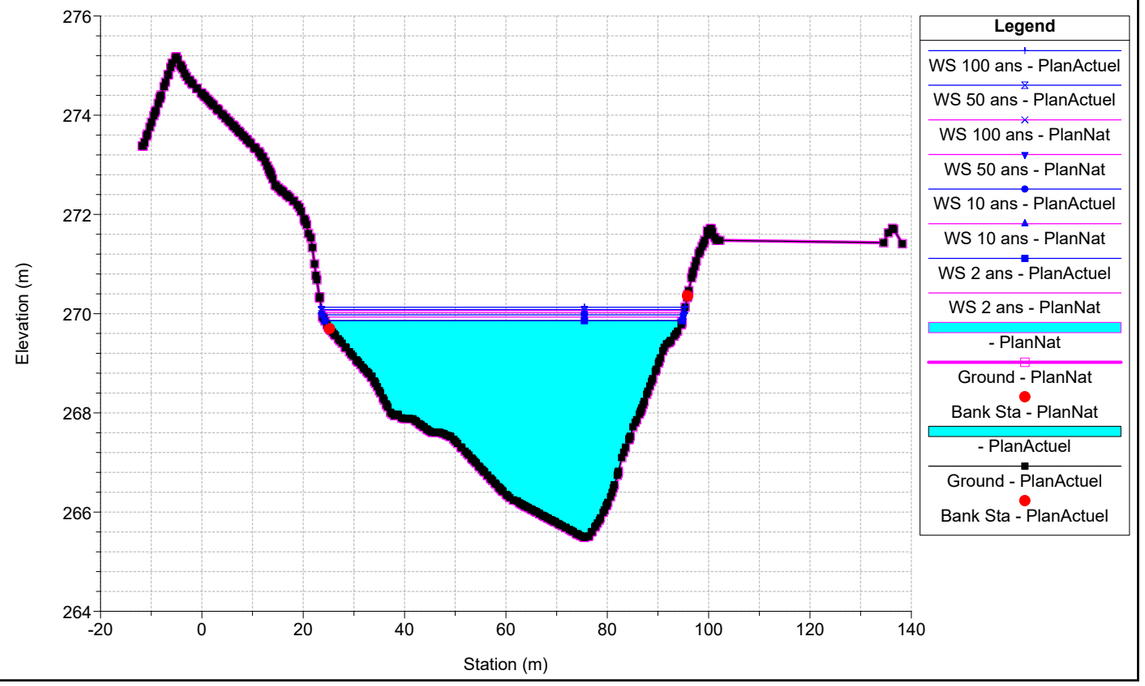
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 390



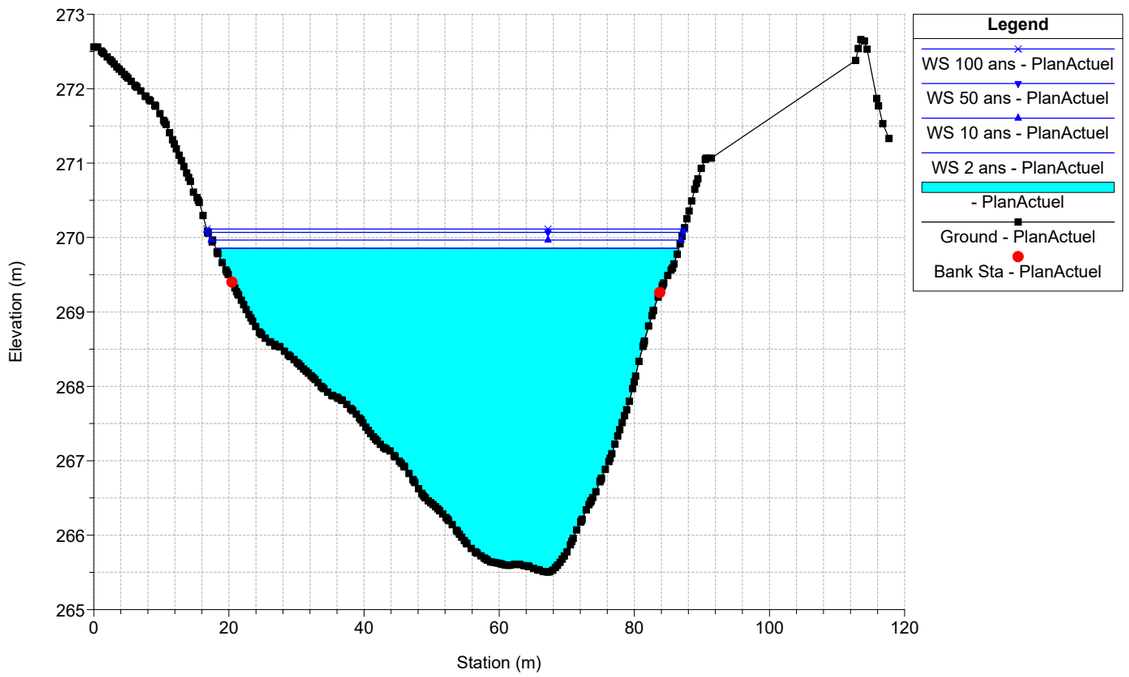
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 380



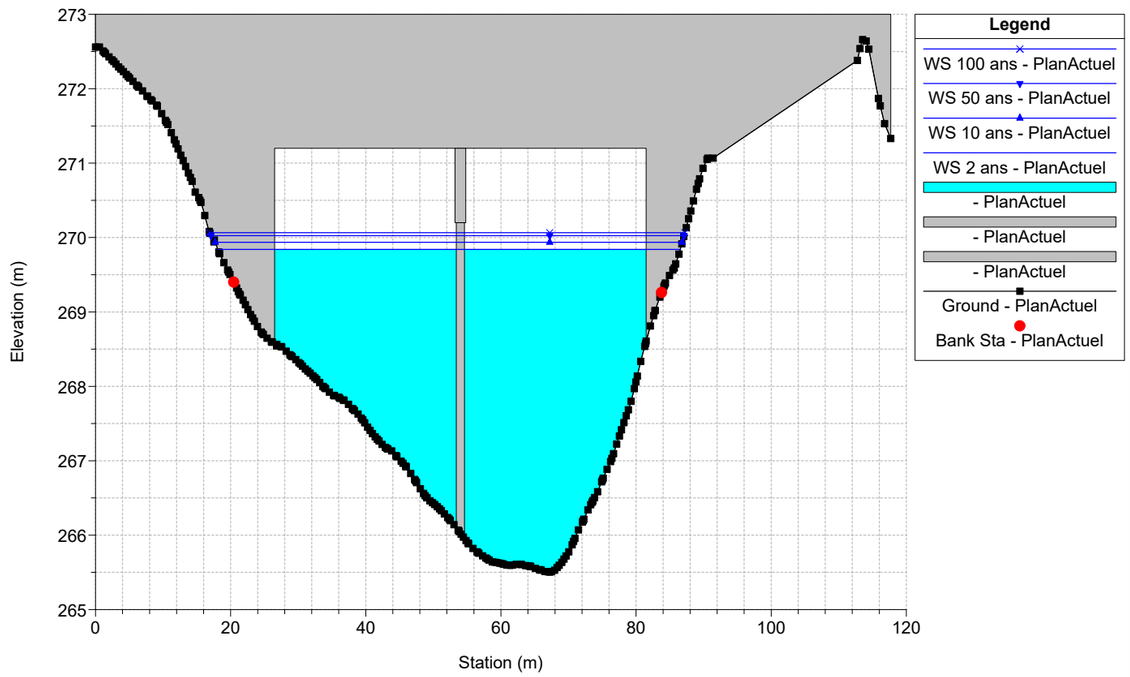
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 370



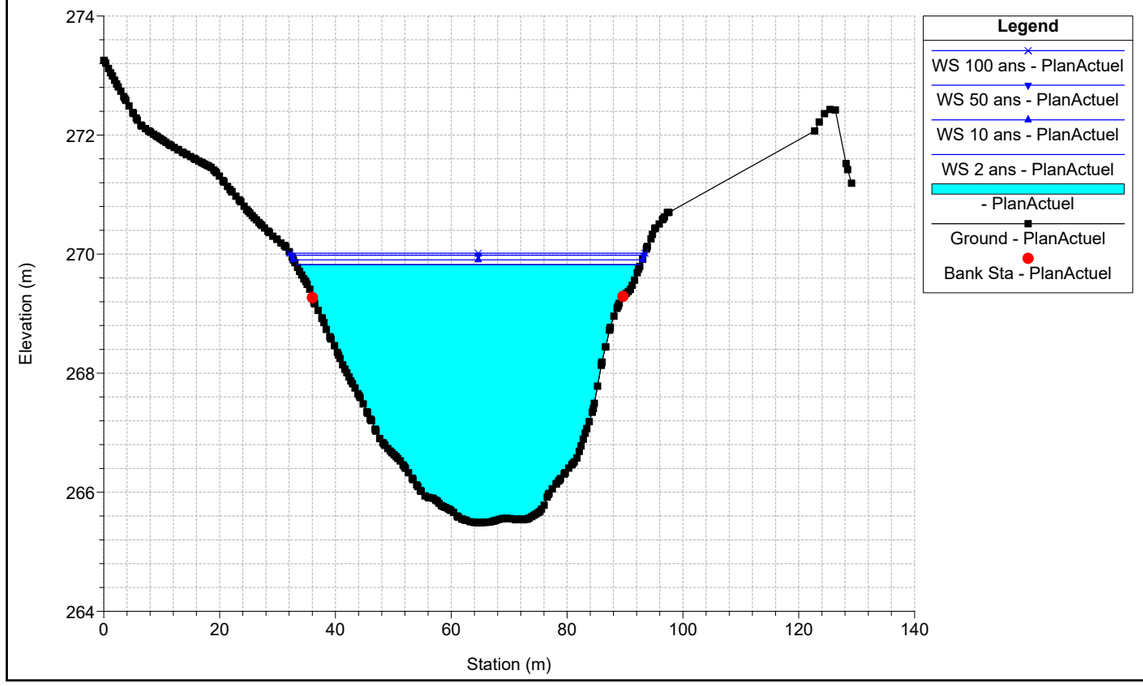
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 348



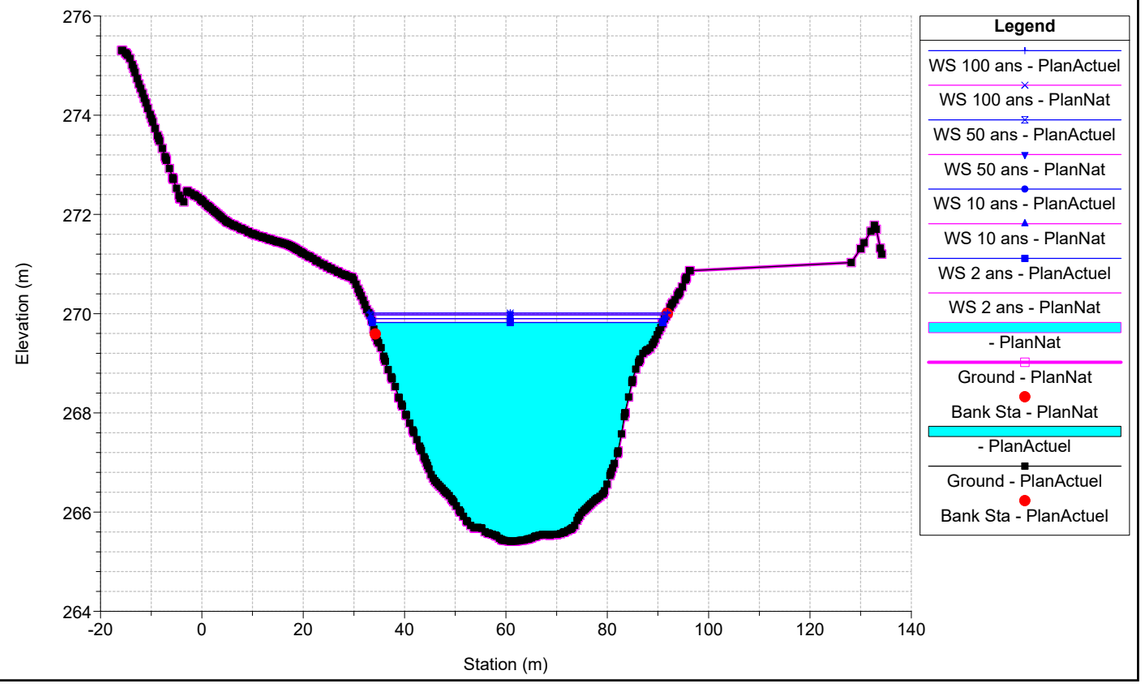
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 325 BR



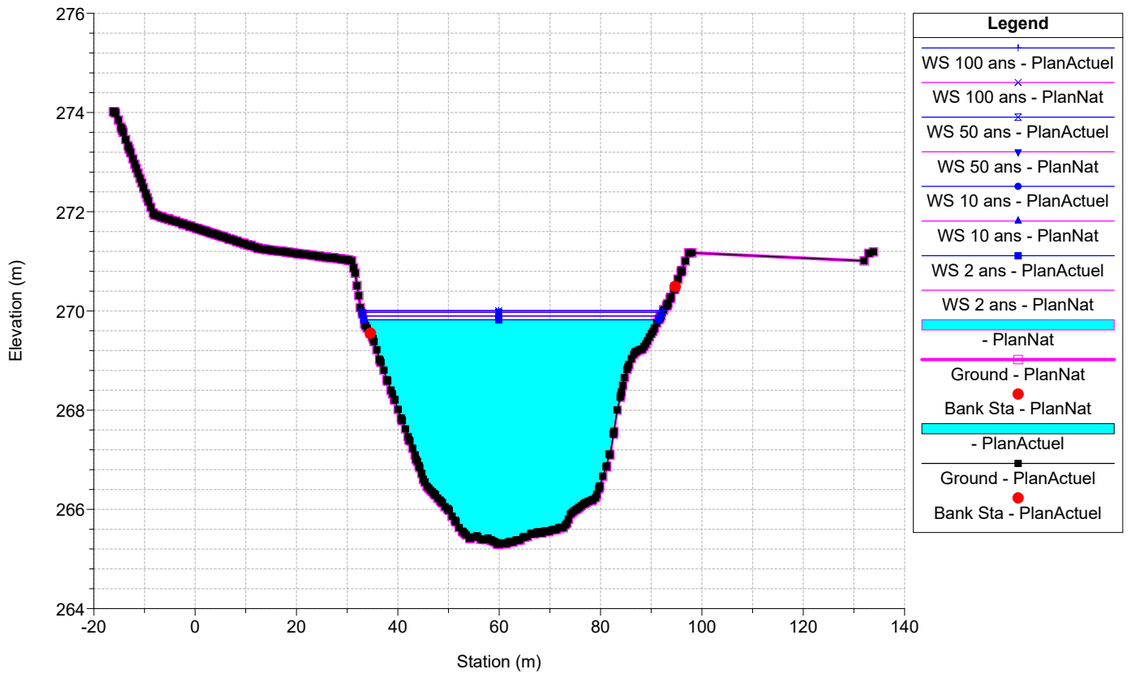
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 321



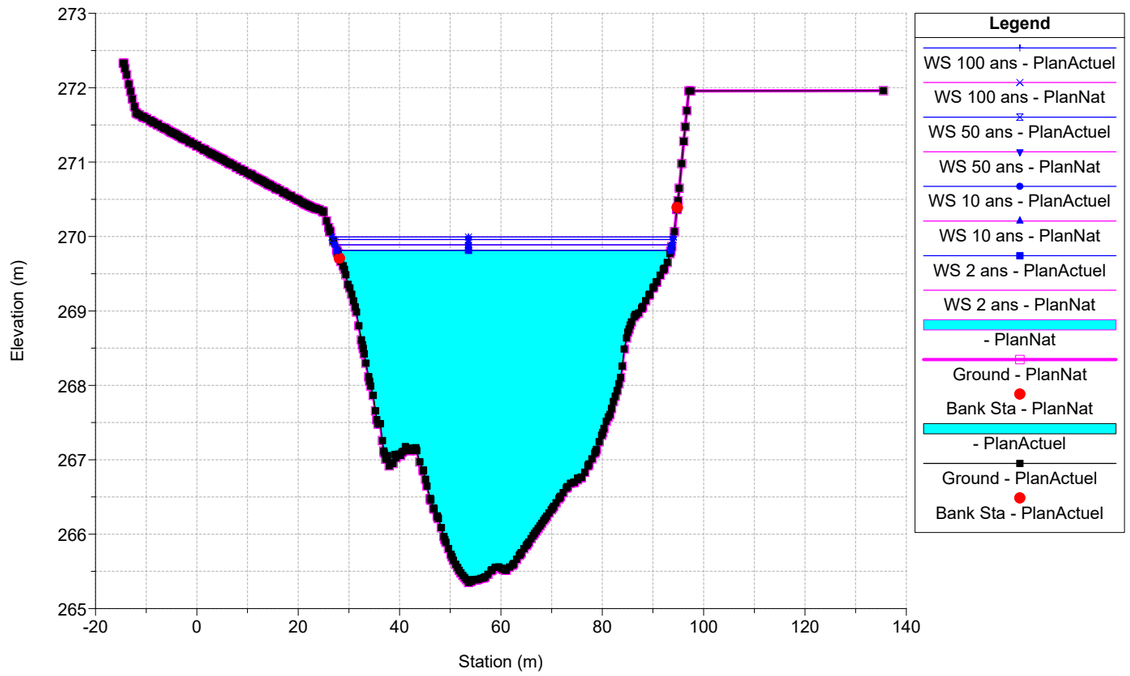
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 310



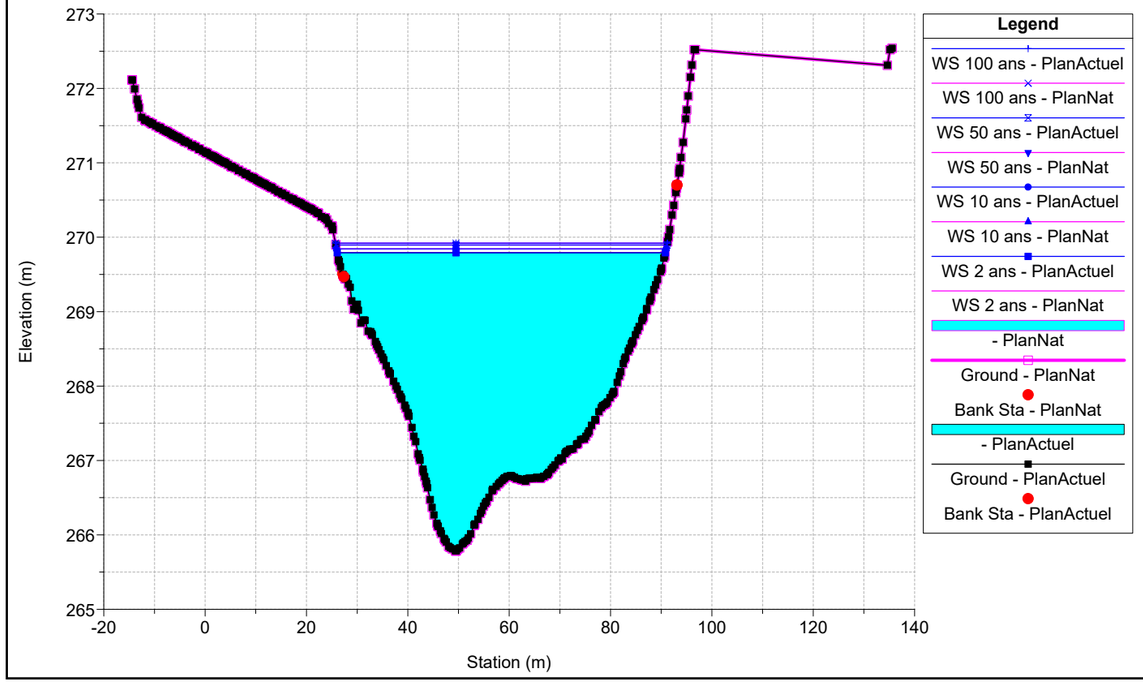
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 300



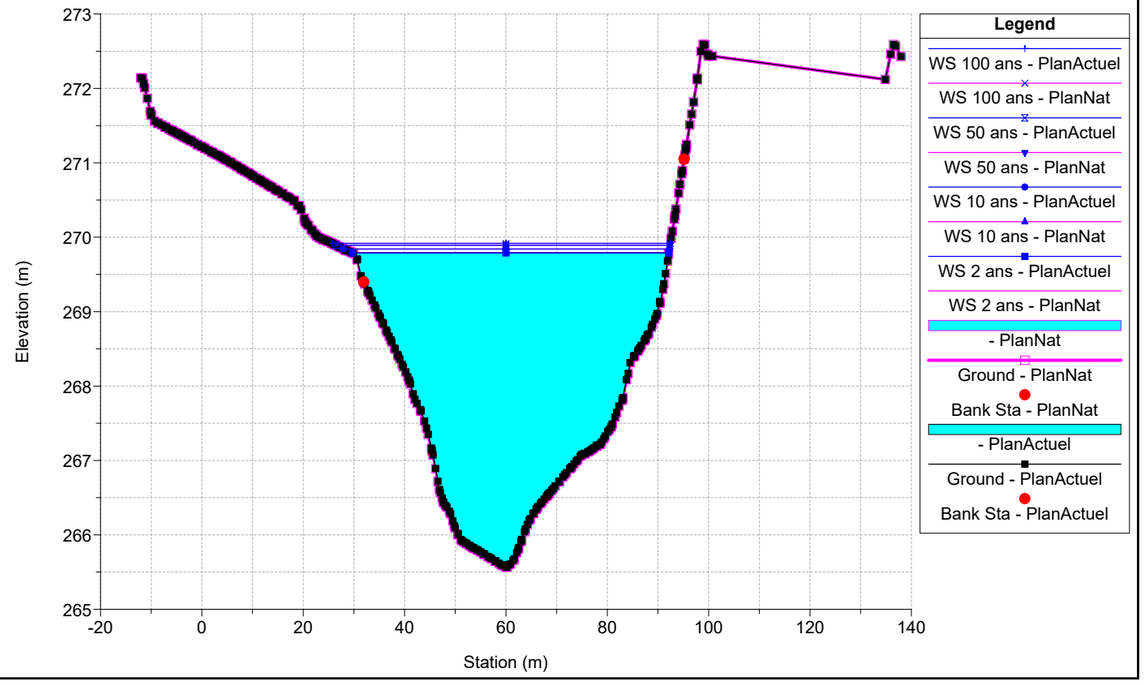
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 280



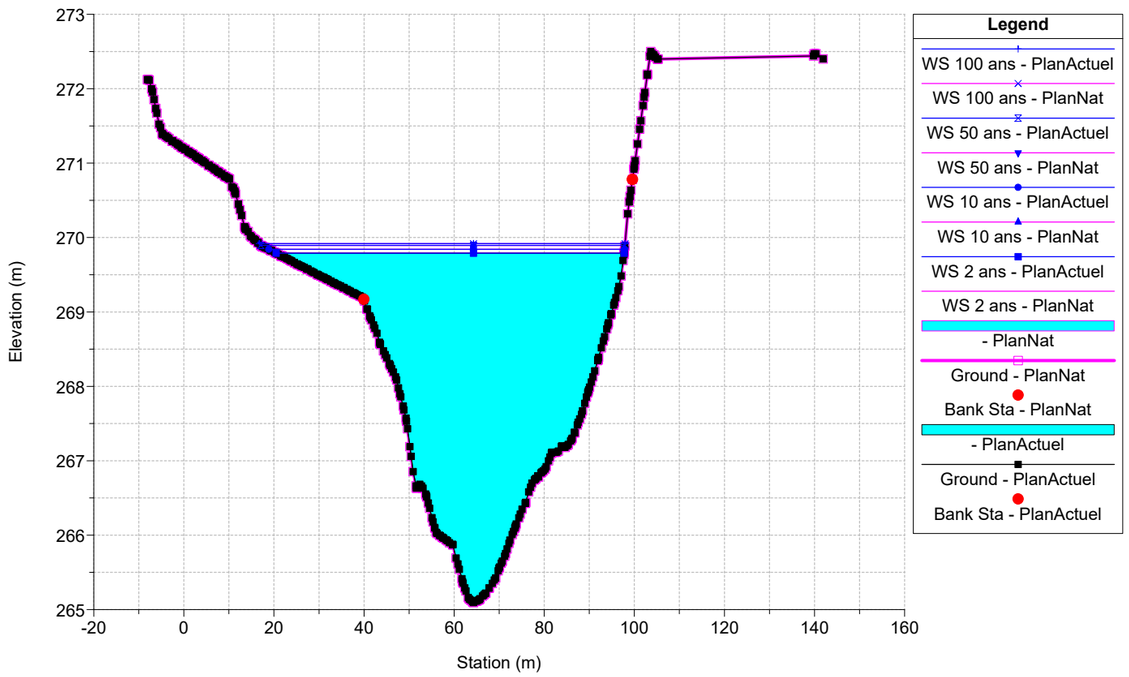
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 270



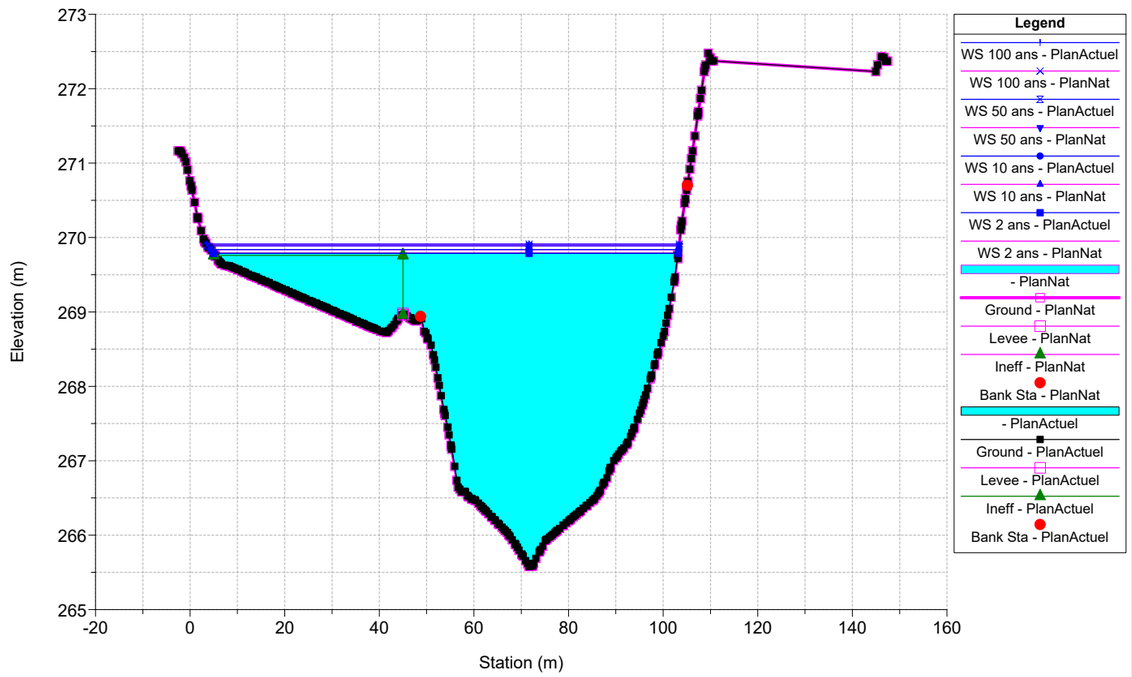
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 260



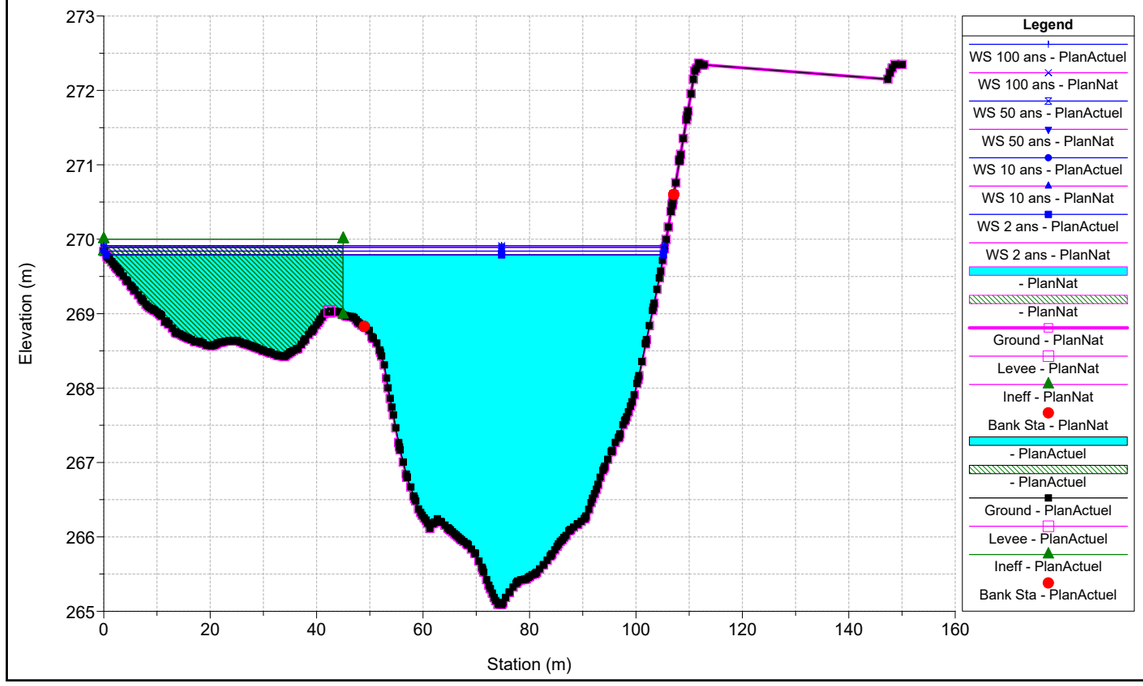
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 250



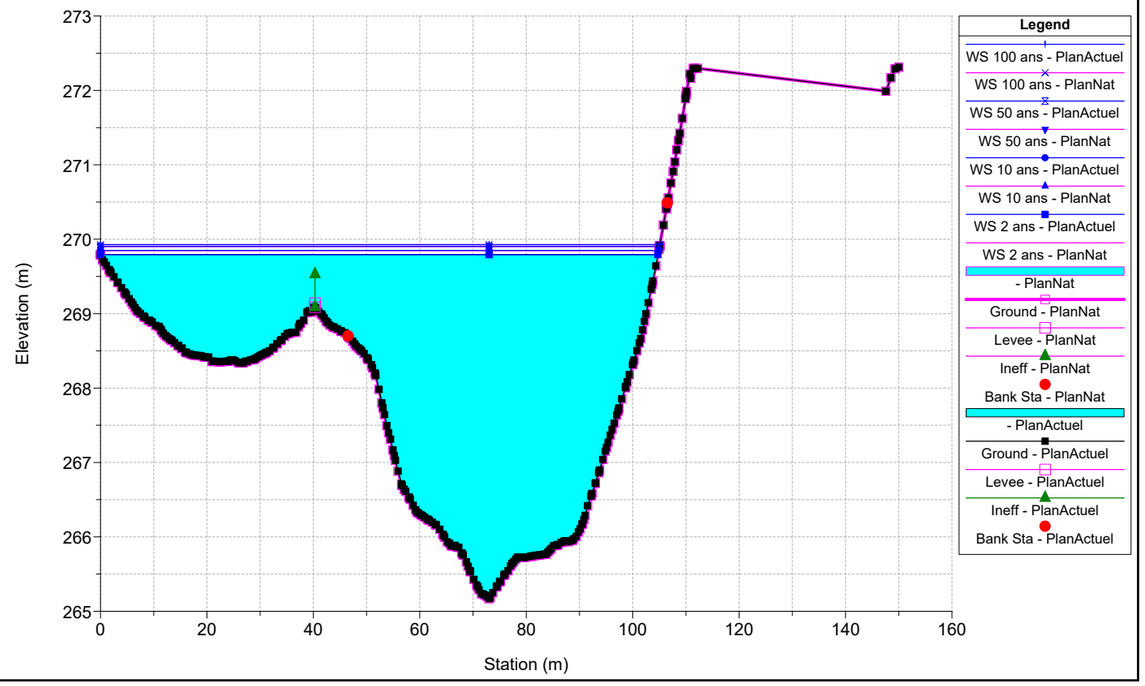
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 240



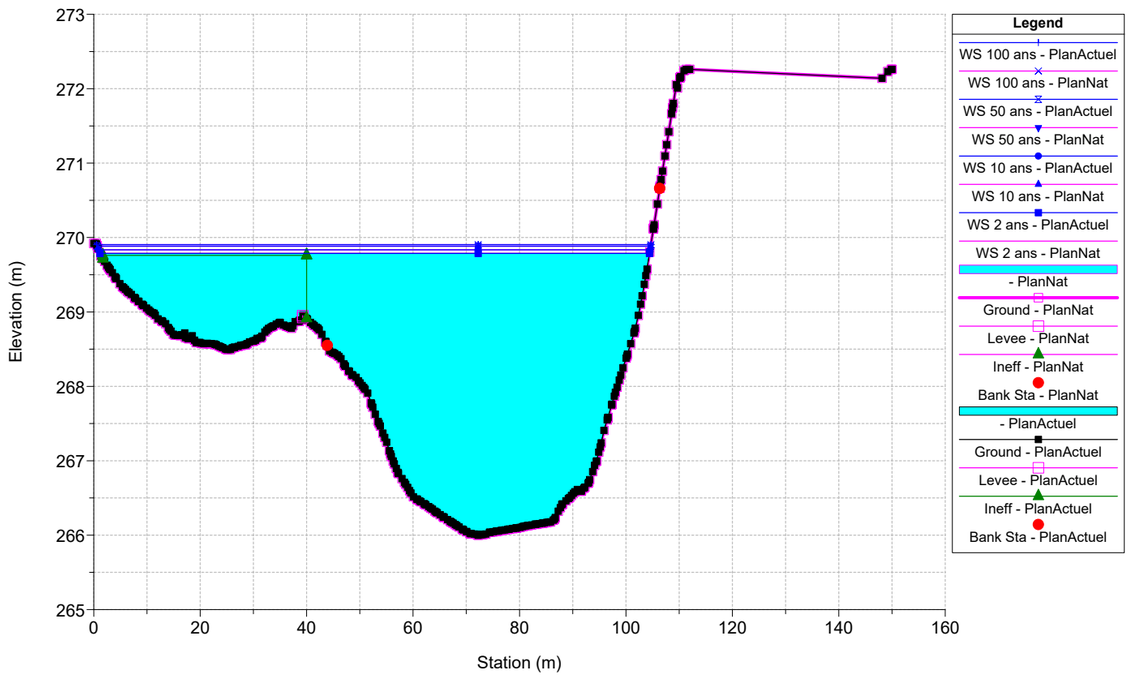
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 230



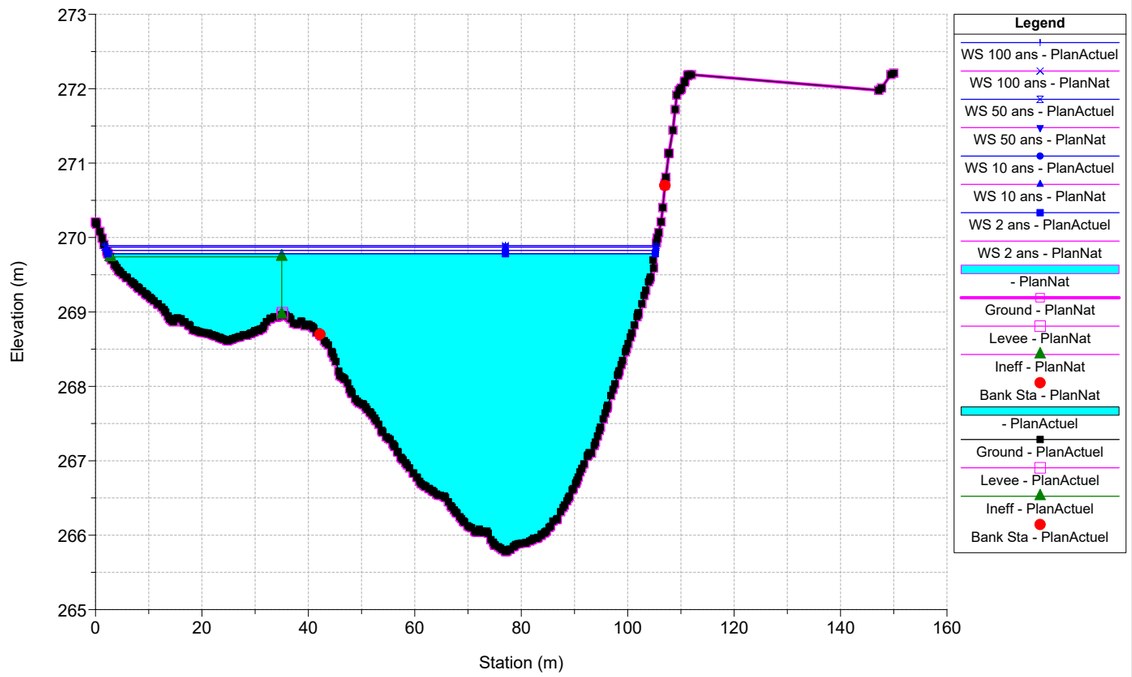
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 220



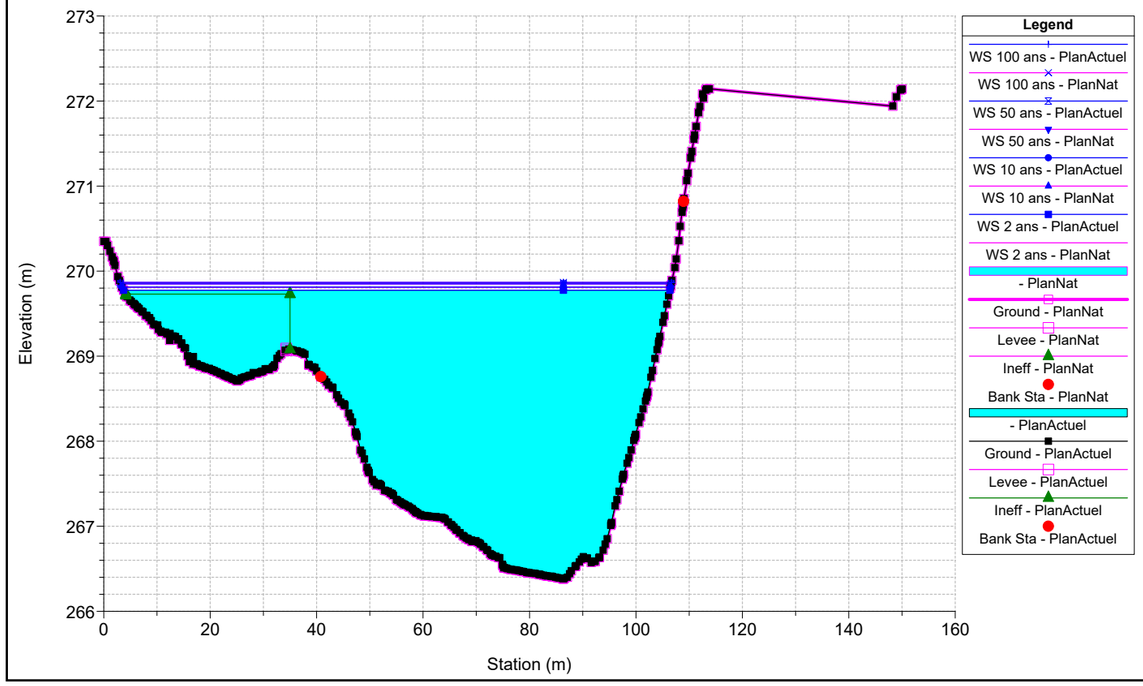
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 210



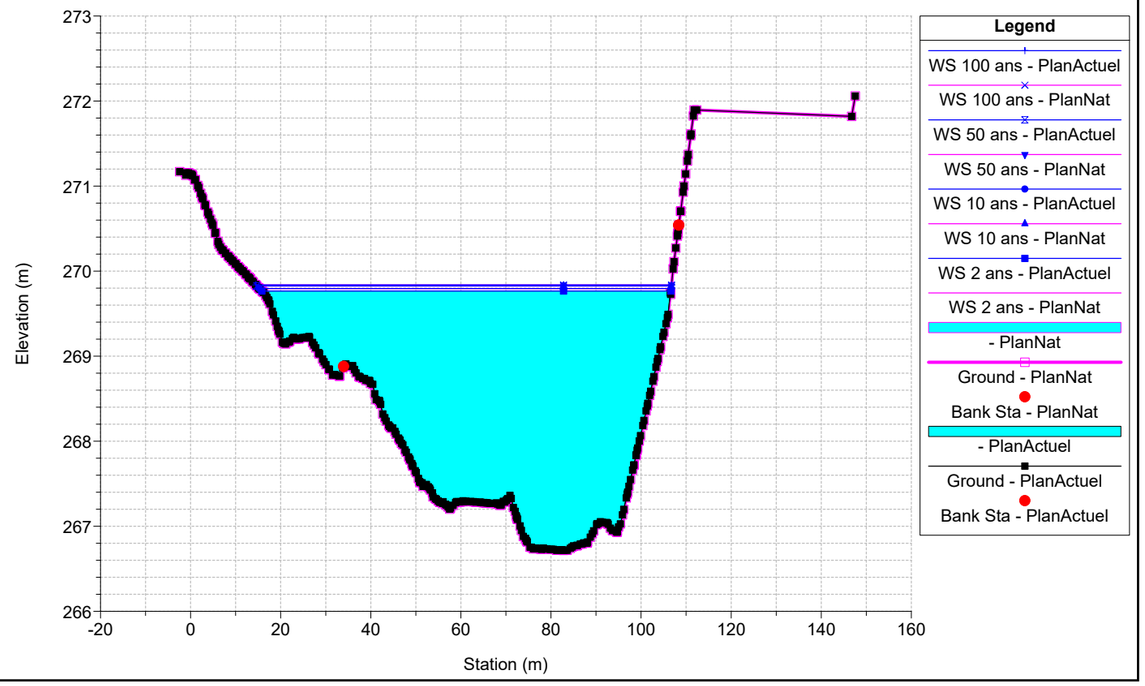
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 200



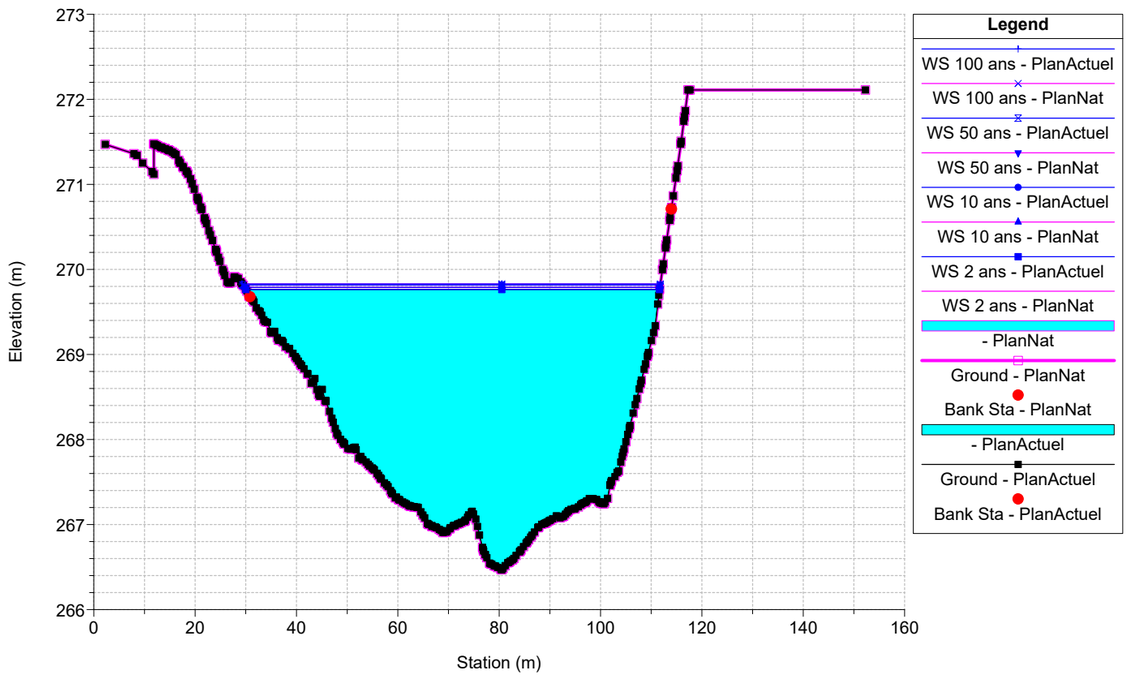
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 190



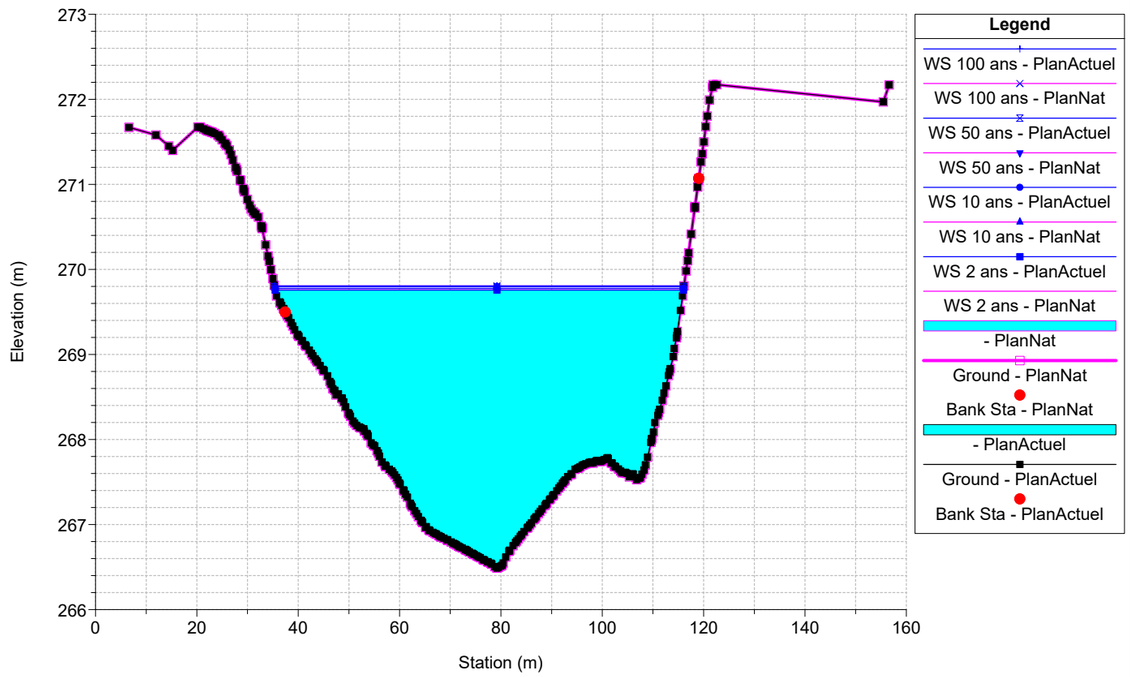
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 180



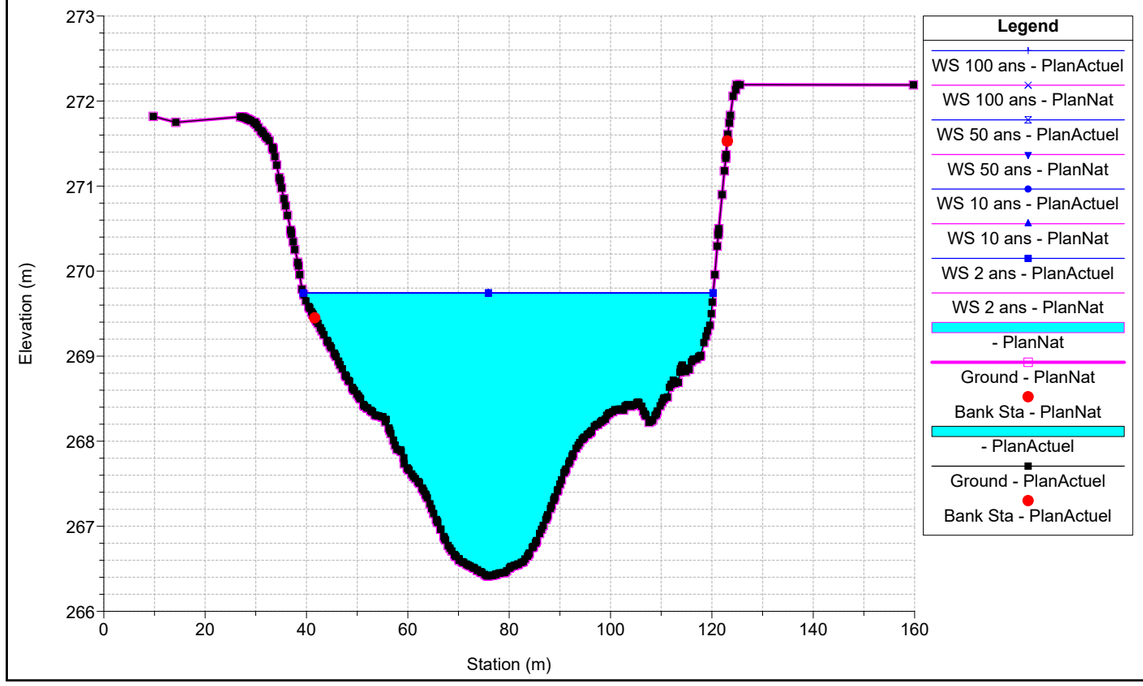
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 170



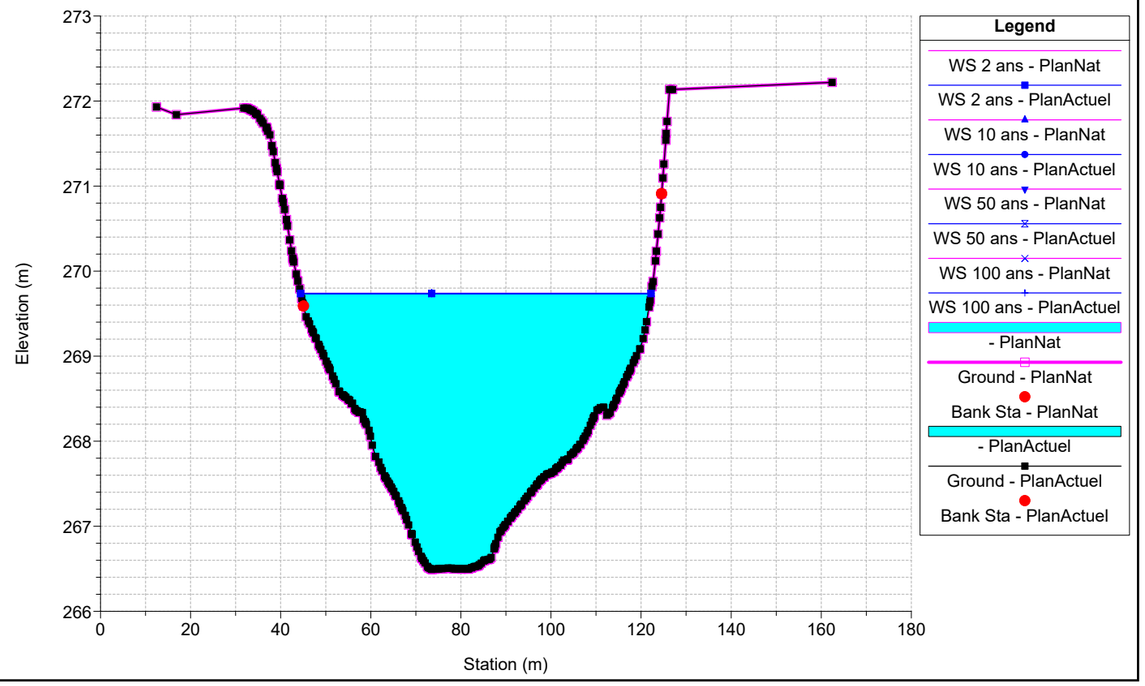
HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 160



HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 150

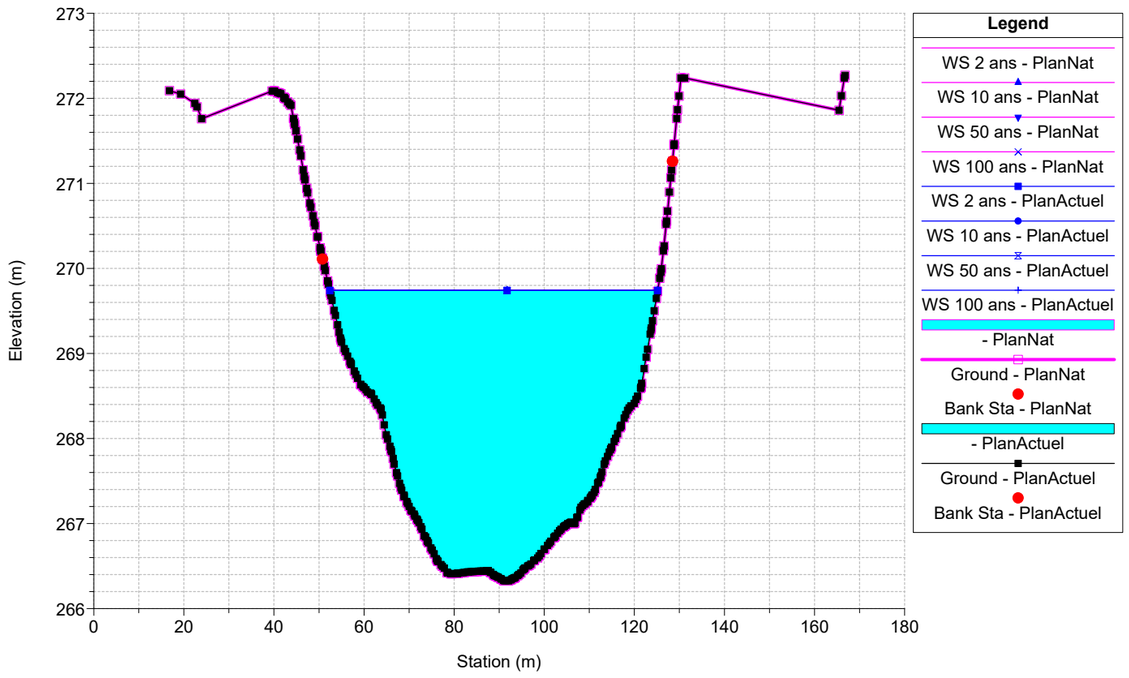


HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat
RS = 140



HEC-RAS Model Plan: 1) PlanActuel 2) PlanNat

RS = 130



ANNEXE 6
Tableaux récapitulatifs

HEC-RAS River: River278km Reach: Pont278

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont278	550	2 ans	PlanNat	156.90	266.18	269.90	267.86	269.93	0.000213	0.77	204.92	83.70	0.15
Pont278	550	2 ans	PlanActuel	156.90	266.18	269.92	267.85	269.95	0.000208	0.76	206.85	84.22	0.15
Pont278	550	5 ans	PlanNat	197.37	266.18	269.98	268.00	270.03	0.000304	0.93	212.00	84.64	0.19
Pont278	550	5 ans	PlanActuel	197.37	266.18	270.02	268.00	270.06	0.000292	0.92	214.85	84.82	0.18
Pont278	550	10 ans	PlanNat	221.69	266.18	270.04	268.09	270.09	0.000357	1.03	216.90	84.95	0.20
Pont278	550	10 ans	PlanActuel	221.69	266.18	270.08	268.08	270.13	0.000340	1.01	220.37	85.17	0.20
Pont278	550	20 ans	PlanNat	244.07	266.18	270.10	268.16	270.16	0.000404	1.11	221.75	85.27	0.21
Pont278	550	20 ans	PlanActuel	244.07	266.18	270.14	268.15	270.20	0.000383	1.09	225.65	85.45	0.21
Pont278	550	25 ans	PlanNat	250.29	266.18	270.11	268.18	270.18	0.000417	1.13	223.16	85.34	0.22
Pont278	550	25 ans	PlanActuel	250.29	266.18	270.16	268.17	270.22	0.000394	1.11	227.21	85.52	0.21
Pont278	550	50 ans	PlanNat	270.64	266.18	270.17	268.24	270.24	0.000457	1.19	227.82	85.54	0.23
Pont278	550	50 ans	PlanActuel	270.64	266.18	270.22	268.23	270.29	0.000430	1.17	232.36	85.74	0.22
Pont278	550	100 ans	PlanNat	290.79	266.18	270.22	268.30	270.31	0.000494	1.26	232.64	85.75	0.24
Pont278	550	100 ans	PlanActuel	290.79	266.18	270.28	268.29	270.36	0.000463	1.23	237.61	85.97	0.23
Pont278	540	2 ans	PlanNat	156.90	265.81	269.90		269.93	0.000168	0.72	218.38	82.96	0.14
Pont278	540	2 ans	PlanActuel	156.90	265.81	269.92		269.95	0.000163	0.71	220.28	83.26	0.14
Pont278	540	5 ans	PlanNat	197.37	265.81	269.98		270.02	0.000241	0.88	225.42	84.07	0.17
Pont278	540	5 ans	PlanActuel	197.37	265.81	270.02		270.06	0.000231	0.87	228.25	84.50	0.16
Pont278	540	10 ans	PlanNat	221.69	265.81	270.04		270.09	0.000284	0.97	230.31	84.82	0.18
Pont278	540	10 ans	PlanActuel	221.69	265.81	270.08		270.13	0.000271	0.95	233.78	85.38	0.18
Pont278	540	20 ans	PlanNat	244.07	265.81	270.10		270.15	0.000323	1.04	235.17	85.60	0.19
Pont278	540	20 ans	PlanActuel	244.07	265.81	270.14		270.20	0.000307	1.03	239.09	86.18	0.19
Pont278	540	25 ans	PlanNat	250.29	265.81	270.11		270.17	0.000333	1.06	236.59	85.81	0.20
Pont278	540	25 ans	PlanActuel	250.29	265.81	270.16		270.22	0.000316	1.05	240.66	86.42	0.19
Pont278	540	50 ans	PlanNat	270.64	265.81	270.17		270.23	0.000367	1.13	241.31	86.53	0.21
Pont278	540	50 ans	PlanActuel	270.64	265.81	270.22		270.29	0.000347	1.11	245.90	87.24	0.20
Pont278	540	100 ans	PlanNat	290.79	265.81	270.23		270.30	0.000399	1.19	246.20	87.29	0.22
Pont278	540	100 ans	PlanActuel	290.79	265.81	270.28		270.35	0.000375	1.17	251.26	87.93	0.21
Pont278	530	2 ans	PlanNat	156.90	265.61	269.90		269.92	0.000154	0.71	220.93	78.36	0.13
Pont278	530	2 ans	PlanActuel	156.90	265.61	269.92		269.95	0.000150	0.71	222.73	78.60	0.13
Pont278	530	5 ans	PlanNat	197.37	265.61	269.98		270.02	0.000222	0.87	227.52	79.24	0.16
Pont278	530	5 ans	PlanActuel	197.37	265.61	270.02		270.05	0.000214	0.86	230.20	79.71	0.16
Pont278	530	10 ans	PlanNat	221.69	265.61	270.04		270.09	0.000263	0.96	232.10	80.04	0.18
Pont278	530	10 ans	PlanActuel	221.69	265.61	270.08		270.13	0.000252	0.94	235.39	80.67	0.17
Pont278	530	20 ans	PlanNat	244.07	265.61	270.10		270.15	0.000300	1.03	236.67	80.86	0.19
Pont278	530	20 ans	PlanActuel	244.07	265.61	270.14		270.19	0.000286	1.02	240.39	81.46	0.18
Pont278	530	25 ans	PlanNat	250.29	265.61	270.11		270.17	0.000310	1.06	238.00	81.07	0.19
Pont278	530	25 ans	PlanActuel	250.29	265.61	270.16		270.21	0.000295	1.04	241.86	81.72	0.19
Pont278	530	50 ans	PlanNat	270.64	265.61	270.17		270.23	0.000343	1.12	242.43	81.93	0.20
Pont278	530	50 ans	PlanActuel	270.64	265.61	270.22		270.28	0.000325	1.10	246.80	82.98	0.20
Pont278	530	100 ans	PlanNat	290.79	265.61	270.22		270.29	0.000374	1.18	247.05	83.01	0.21
Pont278	530	100 ans	PlanActuel	290.79	265.61	270.28		270.35	0.000353	1.16	251.89	84.18	0.21
Pont278	520	2 ans	PlanNat	156.90	266.05	269.89		269.92	0.000178	0.74	211.31	78.37	0.14
Pont278	520	2 ans	PlanActuel	156.90	266.05	269.92		269.94	0.000173	0.74	213.11	78.50	0.14
Pont278	520	5 ans	PlanNat	197.37	266.05	269.98		270.02	0.000256	0.91	217.73	78.82	0.17
Pont278	520	5 ans	PlanActuel	197.37	266.05	270.01		270.05	0.000246	0.90	220.40	79.00	0.17
Pont278	520	10 ans	PlanNat	221.69	266.05	270.03		270.08	0.000303	1.00	222.18	79.15	0.19
Pont278	520	10 ans	PlanActuel	221.69	266.05	270.07		270.12	0.000290	0.99	225.44	79.54	0.18
Pont278	520	20 ans	PlanNat	244.07	266.05	270.09		270.15	0.000345	1.08	226.60	79.71	0.20
Pont278	520	20 ans	PlanActuel	244.07	266.05	270.13		270.19	0.000328	1.06	230.29	80.23	0.20
Pont278	520	25 ans	PlanNat	250.29	266.05	270.10		270.17	0.000357	1.10	227.88	79.89	0.20
Pont278	520	25 ans	PlanActuel	250.29	266.05	270.15		270.21	0.000339	1.08	231.72	80.44	0.20
Pont278	520	50 ans	PlanNat	270.64	266.05	270.16		270.23	0.000394	1.17	232.16	80.50	0.22
Pont278	520	50 ans	PlanActuel	270.64	266.05	270.21		270.28	0.000372	1.15	236.49	81.12	0.21
Pont278	520	100 ans	PlanNat	290.79	266.05	270.21		270.29	0.000429	1.23	236.61	81.14	0.23
Pont278	520	100 ans	PlanActuel	290.79	266.05	270.27		270.35	0.000403	1.21	241.38	81.80	0.22
Pont278	510	2 ans	PlanNat	156.90	265.91	269.89		269.92	0.000187	0.75	208.99	79.17	0.15
Pont278	510	2 ans	PlanActuel	156.90	265.91	269.91		269.94	0.000182	0.75	210.82	79.34	0.14
Pont278	510	5 ans	PlanNat	197.37	265.91	269.97		270.01	0.000269	0.92	215.39	79.74	0.18
Pont278	510	5 ans	PlanActuel	197.37	265.91	270.01		270.05	0.000259	0.91	218.10	79.95	0.17
Pont278	510	10 ans	PlanNat	221.69	265.91	270.03		270.08	0.000319	1.01	219.83	80.06	0.19
Pont278	510	10 ans	PlanActuel	221.69	265.91	270.07		270.12	0.000304	1.00	223.15	80.29	0.19
Pont278	510	20 ans	PlanNat	244.07	265.91	270.08		270.14	0.000363	1.09	224.25	80.36	0.21
Pont278	510	20 ans	PlanActuel	244.07	265.91	270.13		270.19	0.000345	1.07	227.99	80.65	0.20
Pont278	510	25 ans	PlanNat	250.29	265.91	270.10		270.16	0.000375	1.11	225.53	80.46	0.21
Pont278	510	25 ans	PlanActuel	250.29	265.91	270.15		270.21	0.000356	1.09	229.41	80.76	0.20
Pont278	510	50 ans	PlanNat	270.64	265.91	270.15		270.22	0.000414	1.18	229.79	80.79	0.22
Pont278	510	50 ans	PlanActuel	270.64	265.91	270.21		270.27	0.000390	1.16	234.15	81.06	0.21
Pont278	510	100 ans	PlanNat	290.79	265.91	270.21		270.28	0.000450	1.25	234.21	81.07	0.23
Pont278	510	100 ans	PlanActuel	290.79	265.91	270.26		270.34	0.000423	1.22	238.99	81.35	0.22
Pont278	500	2 ans	PlanNat	156.90	266.03	269.89		269.92	0.000194	0.78	202.19	73.33	0.15
Pont278	500	2 ans	PlanActuel	156.90	266.03	269.91		269.94	0.000189	0.77	203.88	73.50	0.15
Pont278	500	5 ans	PlanNat	197.37	266.03	269.97		270.01	0.000283	0.95	207.97	73.95	0.18
Pont278	500	5 ans	PlanActuel	197.37	266.03	270.00		270.04	0.000273	0.94	210.50	74.26	0.18
Pont278	500	10 ans	PlanNat	221.69	266.03	270.02		270.08	0.000338	1.05	212.00	74.44	0.20
Pont278	500	10 ans	PlanActuel	221.69	266.03	270.06		270.12	0.000324	1.03	215.11	74.81	0.19

HEC-RAS River: River278km Reach: Pont278 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont278	500	20 ans	PlanNat	244.07	266.03	270.07		270.14	0.000388	1.13	216.02	74.92	0.21
Pont278	500	20 ans	PlanActuel	244.07	266.03	270.12		270.18	0.000370	1.11	219.54	75.34	0.21
Pont278	500	25 ans	PlanNat	250.29	266.03	270.09		270.16	0.000401	1.15	217.19	75.06	0.22
Pont278	500	25 ans	PlanActuel	250.29	266.03	270.14		270.20	0.000383	1.13	220.84	75.49	0.21
Pont278	500	50 ans	PlanNat	270.64	266.03	270.14		270.22	0.000446	1.22	221.09	75.52	0.23
Pont278	500	50 ans	PlanActuel	270.64	266.03	270.20		270.27	0.000423	1.20	225.20	75.96	0.22
Pont278	500	100 ans	PlanNat	290.79	266.03	270.19		270.28	0.000488	1.29	225.14	75.95	0.24
Pont278	500	100 ans	PlanActuel	290.79	266.03	270.25		270.34	0.000461	1.27	229.67	76.39	0.23
Pont278	490	2 ans	PlanNat	156.90	266.46	269.88		269.92	0.000232	0.82	192.49	74.05	0.16
Pont278	490	2 ans	PlanActuel	156.90	266.46	269.90		269.94	0.000225	0.81	194.22	74.12	0.16
Pont278	490	5 ans	PlanNat	197.37	266.46	269.96		270.01	0.000335	1.00	198.12	74.29	0.19
Pont278	490	5 ans	PlanActuel	197.37	266.46	269.99		270.04	0.000321	0.98	200.69	74.40	0.19
Pont278	490	10 ans	PlanNat	221.69	266.46	270.01		270.07	0.000397	1.10	202.04	74.45	0.21
Pont278	490	10 ans	PlanActuel	221.69	266.46	270.05		270.11	0.000378	1.08	205.18	74.58	0.21
Pont278	490	20 ans	PlanNat	244.07	266.46	270.06		270.13	0.000453	1.19	205.95	74.62	0.23
Pont278	490	20 ans	PlanActuel	244.07	266.46	270.11		270.18	0.000429	1.17	209.49	74.77	0.22
Pont278	490	25 ans	PlanNat	250.29	266.46	270.08		270.15	0.000468	1.21	207.08	74.66	0.23
Pont278	490	25 ans	PlanActuel	250.29	266.46	270.13		270.20	0.000443	1.19	210.75	74.82	0.23
Pont278	490	50 ans	PlanNat	270.64	266.46	270.13		270.21	0.000517	1.28	210.85	74.82	0.24
Pont278	490	50 ans	PlanActuel	270.64	266.46	270.18		270.26	0.000487	1.26	214.97	75.00	0.24
Pont278	490	100 ans	PlanNat	290.79	266.46	270.18		270.27	0.000563	1.35	214.75	74.99	0.26
Pont278	490	100 ans	PlanActuel	290.79	266.46	270.24		270.33	0.000528	1.33	219.28	75.18	0.25
Pont278	480	2 ans	PlanNat	156.90	266.40	269.87		269.91	0.000289	0.86	182.02	76.93	0.18
Pont278	480	2 ans	PlanActuel	156.90	266.40	269.90		269.94	0.000280	0.85	183.84	77.01	0.18
Pont278	480	5 ans	PlanNat	197.37	266.40	269.95		270.00	0.000415	1.05	187.63	77.15	0.21
Pont278	480	5 ans	PlanActuel	197.37	266.40	269.98		270.04	0.000396	1.04	190.33	77.25	0.21
Pont278	480	10 ans	PlanNat	221.69	266.40	270.00		270.07	0.000490	1.16	191.55	77.30	0.23
Pont278	480	10 ans	PlanActuel	221.69	266.40	270.04		270.11	0.000463	1.14	194.86	77.43	0.23
Pont278	480	20 ans	PlanNat	244.07	266.40	270.05		270.13	0.000556	1.25	195.47	77.45	0.25
Pont278	480	20 ans	PlanActuel	244.07	266.40	270.10		270.17	0.000523	1.23	199.21	77.60	0.24
Pont278	480	25 ans	PlanNat	250.29	266.40	270.06		270.15	0.000574	1.27	196.60	77.50	0.25
Pont278	480	25 ans	PlanActuel	250.29	266.40	270.11		270.19	0.000539	1.25	200.48	77.65	0.25
Pont278	480	50 ans	PlanNat	270.64	266.40	270.11		270.21	0.000631	1.35	200.40	77.64	0.27
Pont278	480	50 ans	PlanActuel	270.64	266.40	270.17		270.26	0.000589	1.32	204.76	77.81	0.26
Pont278	480	100 ans	PlanNat	290.79	266.40	270.16		270.27	0.000685	1.43	204.34	77.80	0.28
Pont278	480	100 ans	PlanActuel	290.79	266.40	270.22		270.32	0.000636	1.39	209.14	77.98	0.27
Pont278	470	2 ans	PlanNat	156.90	266.16	269.87		269.91	0.000276	0.85	184.47	77.24	0.17
Pont278	470	2 ans	PlanActuel	156.90	266.16	269.90		269.93	0.000267	0.84	186.29	77.29	0.17
Pont278	470	5 ans	PlanNat	197.37	266.16	269.94		270.00	0.000397	1.04	190.02	77.39	0.21
Pont278	470	5 ans	PlanActuel	197.37	266.16	269.98		270.03	0.000379	1.03	192.74	77.47	0.21
Pont278	470	10 ans	PlanNat	221.69	266.16	269.99		270.06	0.000469	1.15	193.90	77.50	0.23
Pont278	470	10 ans	PlanActuel	221.69	266.16	270.04		270.10	0.000444	1.13	197.24	77.59	0.22
Pont278	470	20 ans	PlanNat	244.07	266.16	270.04		270.12	0.000533	1.24	197.79	77.61	0.25
Pont278	470	20 ans	PlanActuel	244.07	266.16	270.09		270.17	0.000502	1.21	201.56	77.71	0.24
Pont278	470	25 ans	PlanNat	250.29	266.16	270.06		270.14	0.000551	1.26	198.92	77.64	0.25
Pont278	470	25 ans	PlanActuel	250.29	266.16	270.11		270.19	0.000518	1.24	202.83	77.74	0.24
Pont278	470	50 ans	PlanNat	270.64	266.16	270.11		270.20	0.000607	1.34	202.68	77.74	0.26
Pont278	470	50 ans	PlanActuel	270.64	266.16	270.16		270.25	0.000566	1.31	207.08	77.86	0.25
Pont278	470	100 ans	PlanNat	290.79	266.16	270.16		270.26	0.000659	1.41	206.58	77.84	0.27
Pont278	470	100 ans	PlanActuel	290.79	266.16	270.22		270.32	0.000612	1.38	211.42	77.97	0.27
Pont278	460	2 ans	PlanNat	156.90	265.68	269.87		269.91	0.000239	0.82	191.89	75.39	0.16
Pont278	460	2 ans	PlanActuel	156.90	265.68	269.90		269.93	0.000233	0.81	193.67	75.60	0.16
Pont278	460	5 ans	PlanNat	197.37	265.68	269.94		269.99	0.000349	1.00	197.31	76.01	0.20
Pont278	460	5 ans	PlanActuel	197.37	265.68	269.98		270.03	0.000335	0.99	199.98	76.32	0.19
Pont278	460	10 ans	PlanNat	221.69	265.68	269.99		270.06	0.000415	1.10	201.12	76.45	0.22
Pont278	460	10 ans	PlanActuel	221.69	265.68	270.04		270.10	0.000393	1.08	204.42	76.82	0.21
Pont278	460	20 ans	PlanNat	244.07	265.68	270.04		270.12	0.000473	1.19	204.95	76.88	0.23
Pont278	460	20 ans	PlanActuel	244.07	265.68	270.09		270.16	0.000446	1.17	208.70	77.30	0.23
Pont278	460	25 ans	PlanNat	250.29	265.68	270.06		270.13	0.000489	1.21	206.06	77.00	0.24
Pont278	460	25 ans	PlanActuel	250.29	265.68	270.11		270.18	0.000460	1.19	209.96	77.44	0.23
Pont278	460	50 ans	PlanNat	270.64	265.68	270.11		270.19	0.000539	1.29	209.80	77.43	0.25
Pont278	460	50 ans	PlanActuel	270.64	265.68	270.16		270.24	0.000504	1.26	214.19	77.78	0.24
Pont278	460	100 ans	PlanNat	290.79	265.68	270.16		270.25	0.000587	1.36	213.69	77.76	0.26
Pont278	460	100 ans	PlanActuel	290.79	265.68	270.22		270.31	0.000546	1.33	218.53	77.94	0.25
Pont278	450	2 ans	PlanNat	156.90	265.61	269.87		269.90	0.000224	0.80	197.30	76.93	0.16
Pont278	450	2 ans	PlanActuel	156.90	265.61	269.89		269.93	0.000217	0.79	199.12	77.03	0.16
Pont278	450	5 ans	PlanNat	197.37	265.61	269.94		269.99	0.000324	0.97	202.78	77.28	0.19
Pont278	450	5 ans	PlanActuel	197.37	265.61	269.98		270.02	0.000310	0.96	205.51	77.47	0.19
Pont278	450	10 ans	PlanNat	221.69	265.61	269.99		270.05	0.000385	1.07	206.63	77.55	0.21
Pont278	450	10 ans	PlanActuel	221.69	265.61	270.03		270.09	0.000365	1.06	209.99	77.71	0.20
Pont278	450	20 ans	PlanNat	244.07	265.61	270.04		270.11	0.000439	1.16	210.50	77.73	0.22
Pont278	450	20 ans	PlanActuel	244.07	265.61	270.09		270.16	0.000415	1.14	214.29	77.84	0.22
Pont278	450	25 ans	PlanNat	250.29	265.61	270.06		270.13	0.000454	1.18	211.62	77.76	0.23
Pont278	450	25 ans	PlanActuel	250.29	265.61	270.11		270.18	0.000428	1.16	215.55	77.88	0.22
Pont278	450	50 ans	PlanNat	270.64	265.61	270.10		270.18	0.000502	1.26	215.36	77.87	0.24
Pont278	450	50 ans	PlanActuel	270.64	265.61	270.16		270.24	0.000470	1.23	219.79	78.00	0.23

HEC-RAS River: River278km Reach: Pont278 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont278	450	100 ans	PlanNat	290.79	265.61	270.15		270.24	0.000547	1.33	219.26	77.99	0.25
Pont278	450	100 ans	PlanActuel	290.79	265.61	270.22		270.30	0.000509	1.30	224.13	78.13	0.24
Pont278	440	2 ans	PlanNat	156.90	265.85	269.87		269.90	0.000231	0.81	194.54	77.07	0.16
Pont278	440	2 ans	PlanActuel	156.90	265.85	269.89		269.92	0.000224	0.80	196.37	77.14	0.16
Pont278	440	5 ans	PlanNat	197.37	265.85	269.94		269.99	0.000335	0.99	199.90	77.28	0.19
Pont278	440	5 ans	PlanActuel	197.37	265.85	269.97		270.02	0.000321	0.98	202.64	77.39	0.19
Pont278	440	10 ans	PlanNat	221.69	265.85	269.99		270.05	0.000398	1.09	203.67	77.44	0.21
Pont278	440	10 ans	PlanActuel	221.69	265.85	270.03		270.09	0.000378	1.07	207.04	77.57	0.21
Pont278	440	20 ans	PlanNat	244.07	265.85	270.03		270.11	0.000455	1.18	207.46	77.58	0.23
Pont278	440	20 ans	PlanActuel	244.07	265.85	270.08		270.15	0.000429	1.16	211.28	77.72	0.22
Pont278	440	25 ans	PlanNat	250.29	265.85	270.05		270.12	0.000471	1.20	208.56	77.62	0.23
Pont278	440	25 ans	PlanActuel	250.29	265.85	270.10		270.17	0.000443	1.18	212.52	77.76	0.23
Pont278	440	50 ans	PlanNat	270.64	265.85	270.10		270.18	0.000520	1.28	212.24	77.75	0.24
Pont278	440	50 ans	PlanActuel	270.64	265.85	270.15		270.23	0.000487	1.25	216.70	77.92	0.24
Pont278	440	100 ans	PlanNat	290.79	265.85	270.15		270.24	0.000567	1.35	216.07	77.89	0.26
Pont278	440	100 ans	PlanActuel	290.79	265.85	270.21		270.30	0.000528	1.32	220.98	78.07	0.25
Pont278	430	2 ans	PlanNat	156.90	266.23	269.86		269.90	0.000257	0.84	187.36	75.81	0.17
Pont278	430	2 ans	PlanActuel	156.90	266.23	269.89		269.92	0.000249	0.83	189.17	75.89	0.17
Pont278	430	5 ans	PlanNat	197.37	266.23	269.93		269.98	0.000373	1.03	192.44	76.03	0.20
Pont278	430	5 ans	PlanActuel	197.37	266.23	269.96		270.02	0.000356	1.01	195.16	76.14	0.20
Pont278	430	10 ans	PlanNat	221.69	266.23	269.98		270.04	0.000443	1.13	196.03	76.18	0.22
Pont278	430	10 ans	PlanActuel	221.69	266.23	270.02		270.08	0.000420	1.11	199.38	76.32	0.22
Pont278	430	20 ans	PlanNat	244.07	266.23	270.02		270.10	0.000507	1.22	199.64	76.33	0.24
Pont278	430	20 ans	PlanActuel	244.07	266.23	270.07		270.15	0.000477	1.20	203.44	76.49	0.23
Pont278	430	25 ans	PlanNat	250.29	266.23	270.04		270.12	0.000524	1.25	200.68	76.37	0.24
Pont278	430	25 ans	PlanActuel	250.29	266.23	270.09		270.17	0.000492	1.23	204.63	76.55	0.24
Pont278	430	50 ans	PlanNat	270.64	266.23	270.08		270.17	0.000580	1.33	204.20	76.53	0.26
Pont278	430	50 ans	PlanActuel	270.64	266.23	270.14		270.23	0.000541	1.30	208.66	76.73	0.25
Pont278	430	100 ans	PlanNat	290.79	266.23	270.13		270.23	0.000632	1.40	207.87	76.69	0.27
Pont278	430	100 ans	PlanActuel	290.79	266.23	270.19		270.29	0.000587	1.37	212.78	76.92	0.26
Pont278	420	2 ans	PlanNat	156.90	266.25	269.86		269.90	0.000265	0.85	184.52	74.90	0.17
Pont278	420	2 ans	PlanActuel	156.90	266.25	269.88		269.92	0.000257	0.84	186.32	74.98	0.17
Pont278	420	5 ans	PlanNat	197.37	266.25	269.92		269.98	0.000386	1.04	189.41	75.11	0.21
Pont278	420	5 ans	PlanActuel	197.37	266.25	269.96		270.01	0.000369	1.03	192.11	75.23	0.20
Pont278	420	10 ans	PlanNat	221.69	266.25	269.97		270.04	0.000459	1.15	192.86	75.26	0.23
Pont278	420	10 ans	PlanActuel	221.69	266.25	270.01		270.08	0.000435	1.13	196.20	75.41	0.22
Pont278	420	20 ans	PlanNat	244.07	266.25	270.02		270.09	0.000526	1.25	196.35	75.42	0.24
Pont278	420	20 ans	PlanActuel	244.07	266.25	270.07		270.14	0.000495	1.22	200.13	75.58	0.24
Pont278	420	25 ans	PlanNat	250.29	266.25	270.03		270.11	0.000544	1.27	197.36	75.46	0.25
Pont278	420	25 ans	PlanActuel	250.29	266.25	270.08		270.16	0.000511	1.25	201.30	75.64	0.24
Pont278	420	50 ans	PlanNat	270.64	266.25	270.07		270.17	0.000603	1.35	200.76	75.61	0.26
Pont278	420	50 ans	PlanActuel	270.64	266.25	270.13		270.22	0.000562	1.32	205.21	75.81	0.25
Pont278	420	100 ans	PlanNat	290.79	266.25	270.12		270.22	0.000658	1.43	204.31	75.77	0.27
Pont278	420	100 ans	PlanActuel	290.79	266.25	270.19		270.28	0.000611	1.39	209.21	75.99	0.27
Pont278	410	2 ans	PlanNat	156.90	266.27	269.86		269.89	0.000257	0.85	184.13	71.53	0.17
Pont278	410	2 ans	PlanActuel	156.90	266.27	269.88		269.92	0.000249	0.84	185.86	71.60	0.17
Pont278	410	5 ans	PlanNat	197.37	266.27	269.92		269.97	0.000375	1.05	188.70	71.71	0.21
Pont278	410	5 ans	PlanActuel	197.37	266.27	269.96		270.01	0.000359	1.03	191.29	71.82	0.20
Pont278	410	10 ans	PlanNat	221.69	266.27	269.96		270.03	0.000448	1.16	191.93	71.85	0.23
Pont278	410	10 ans	PlanActuel	221.69	266.27	270.01		270.07	0.000425	1.14	195.12	71.98	0.22
Pont278	410	20 ans	PlanNat	244.07	266.27	270.01		270.09	0.000515	1.25	195.19	71.98	0.24
Pont278	410	20 ans	PlanActuel	244.07	266.27	270.06		270.14	0.000485	1.23	198.82	72.13	0.24
Pont278	410	25 ans	PlanNat	250.29	266.27	270.02		270.11	0.000533	1.28	196.14	72.02	0.25
Pont278	410	25 ans	PlanActuel	250.29	266.27	270.08		270.15	0.000501	1.25	199.92	72.17	0.24
Pont278	410	50 ans	PlanNat	270.64	266.27	270.07		270.16	0.000592	1.36	199.32	72.15	0.26
Pont278	410	50 ans	PlanActuel	270.64	266.27	270.13		270.22	0.000553	1.33	203.59	72.32	0.25
Pont278	410	100 ans	PlanNat	290.79	266.27	270.11		270.22	0.000648	1.44	202.65	72.28	0.27
Pont278	410	100 ans	PlanActuel	290.79	266.27	270.18		270.28	0.000602	1.40	207.36	72.47	0.26
Pont278	400	2 ans	PlanNat	156.90	266.06	269.85		269.89	0.000223	0.82	190.98	70.38	0.16
Pont278	400	2 ans	PlanActuel	156.90	266.06	269.88		269.91	0.000217	0.81	192.68	70.56	0.16
Pont278	400	5 ans	PlanNat	197.37	266.06	269.92		269.97	0.000330	1.01	195.46	70.87	0.19
Pont278	400	5 ans	PlanActuel	197.37	266.06	269.95		270.00	0.000317	1.00	198.02	71.15	0.19
Pont278	400	10 ans	PlanNat	221.69	266.06	269.96		270.03	0.000397	1.12	198.64	71.22	0.21
Pont278	400	10 ans	PlanActuel	221.69	266.06	270.01		270.07	0.000379	1.10	201.82	71.56	0.21
Pont278	400	20 ans	PlanNat	244.07	266.06	270.01		270.08	0.000459	1.21	201.86	71.57	0.23
Pont278	400	20 ans	PlanActuel	244.07	266.06	270.06		270.13	0.000435	1.19	205.49	71.96	0.22
Pont278	400	25 ans	PlanNat	250.29	266.06	270.02		270.10	0.000476	1.23	202.81	71.67	0.23
Pont278	400	25 ans	PlanActuel	250.29	266.06	270.07		270.15	0.000451	1.21	206.58	72.08	0.23
Pont278	400	50 ans	PlanNat	270.64	266.06	270.07		270.15	0.000532	1.31	205.97	72.02	0.25
Pont278	400	50 ans	PlanActuel	270.64	266.06	270.12		270.21	0.000499	1.29	210.25	72.47	0.24
Pont278	400	100 ans	PlanNat	290.79	266.06	270.11		270.21	0.000585	1.39	209.29	72.37	0.26
Pont278	400	100 ans	PlanActuel	290.79	266.06	270.18		270.27	0.000544	1.36	214.02	72.87	0.25
Pont278	390	2 ans	PlanNat	156.90	265.54	269.85		269.89	0.000201	0.79	198.86	73.47	0.15
Pont278	390	2 ans	PlanActuel	156.90	265.54	269.88		269.91	0.000196	0.78	200.63	73.65	0.15
Pont278	390	5 ans	PlanNat	197.37	265.54	269.92		269.97	0.000296	0.97	203.53	73.86	0.18

HEC-RAS River: River278km Reach: Pont278 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont278	390	5 ans	PlanActuel	197.37	265.54	269.95		270.00	0.000284	0.96	206.21	73.98	0.18
Pont278	390	10 ans	PlanNat	221.69	265.54	269.96		270.02	0.000355	1.07	206.84	74.01	0.20
Pont278	390	10 ans	PlanActuel	221.69	265.54	270.01		270.06	0.000337	1.06	210.14	74.15	0.20
Pont278	390	20 ans	PlanNat	244.07	265.54	270.01		270.08	0.000409	1.16	210.19	74.16	0.22
Pont278	390	20 ans	PlanActuel	244.07	265.54	270.06		270.13	0.000386	1.14	213.95	74.31	0.21
Pont278	390	25 ans	PlanNat	250.29	265.54	270.02		270.09	0.000424	1.19	211.17	74.20	0.22
Pont278	390	25 ans	PlanActuel	250.29	265.54	270.07		270.14	0.000400	1.17	215.07	74.36	0.22
Pont278	390	50 ans	PlanNat	270.64	265.54	270.07		270.15	0.000472	1.26	214.44	74.33	0.24
Pont278	390	50 ans	PlanActuel	270.64	265.54	270.12		270.20	0.000442	1.24	218.85	74.50	0.23
Pont278	390	100 ans	PlanNat	290.79	265.54	270.11		270.20	0.000518	1.34	217.86	74.46	0.25
Pont278	390	100 ans	PlanActuel	290.79	265.54	270.18		270.26	0.000483	1.31	222.73	74.64	0.24
Pont278	380	2 ans	PlanNat	156.90	265.32	269.85		269.88	0.000250	0.84	185.89	72.66	0.17
Pont278	380	2 ans	PlanActuel	156.90	265.32	269.87		269.91	0.000243	0.84	187.66	72.88	0.17
Pont278	380	5 ans	PlanNat	197.37	265.32	269.91		269.96	0.000369	1.04	190.24	73.16	0.20
Pont278	380	5 ans	PlanActuel	197.37	265.32	269.94		270.00	0.000354	1.02	192.93	73.39	0.20
Pont278	380	10 ans	PlanNat	221.69	265.32	269.95		270.02	0.000443	1.15	193.35	73.43	0.22
Pont278	380	10 ans	PlanActuel	221.69	265.32	269.99		270.06	0.000421	1.13	196.68	73.77	0.22
Pont278	380	20 ans	PlanNat	244.07	265.32	269.99		270.07	0.000511	1.24	196.51	73.75	0.24
Pont278	380	20 ans	PlanActuel	244.07	265.32	270.04		270.12	0.000483	1.22	200.32	74.17	0.24
Pont278	380	25 ans	PlanNat	250.29	265.32	270.00		270.09	0.000530	1.27	197.44	73.86	0.25
Pont278	380	25 ans	PlanActuel	250.29	265.32	270.06		270.14	0.000499	1.24	201.40	74.24	0.24
Pont278	380	50 ans	PlanNat	270.64	265.32	270.05		270.14	0.000591	1.35	200.55	74.19	0.26
Pont278	380	50 ans	PlanActuel	270.64	265.32	270.11		270.20	0.000552	1.32	205.05	74.49	0.25
Pont278	380	100 ans	PlanNat	290.79	265.32	270.09		270.19	0.000649	1.43	203.82	74.40	0.27
Pont278	380	100 ans	PlanActuel	290.79	265.32	270.16		270.26	0.000603	1.40	208.80	74.87	0.26
Pont278	370	2 ans	PlanNat	156.90	265.49	269.84		269.88	0.000321	0.92	170.15	70.35	0.19
Pont278	370	2 ans	PlanActuel	156.90	265.49	269.86		269.90	0.000311	0.91	171.89	70.54	0.19
Pont278	370	5 ans	PlanNat	197.37	265.49	269.89		269.96	0.000473	1.14	173.99	70.77	0.23
Pont278	370	5 ans	PlanActuel	197.37	265.49	269.93		269.99	0.000451	1.12	176.63	71.05	0.22
Pont278	370	10 ans	PlanNat	221.69	265.49	269.93		270.01	0.000568	1.26	176.75	71.07	0.25
Pont278	370	10 ans	PlanActuel	221.69	265.49	269.98		270.05	0.000536	1.23	180.04	71.26	0.25
Pont278	370	20 ans	PlanNat	244.07	265.49	269.97		270.06	0.000655	1.36	179.57	71.24	0.27
Pont278	370	20 ans	PlanActuel	244.07	265.49	270.02		270.11	0.000613	1.33	183.34	71.43	0.26
Pont278	370	25 ans	PlanNat	250.29	265.49	269.98		270.08	0.000679	1.39	180.40	71.28	0.28
Pont278	370	25 ans	PlanActuel	250.29	265.49	270.04		270.13	0.000634	1.36	184.32	71.48	0.27
Pont278	370	50 ans	PlanNat	270.64	265.49	270.02		270.13	0.000756	1.48	183.18	71.42	0.29
Pont278	370	50 ans	PlanActuel	270.64	265.49	270.08		270.19	0.000701	1.44	187.64	71.64	0.28
Pont278	370	100 ans	PlanNat	290.79	265.49	270.06		270.19	0.000830	1.57	186.11	71.57	0.31
Pont278	370	100 ans	PlanActuel	290.79	265.49	270.13		270.25	0.000764	1.53	191.05	71.81	0.30
Pont278	348	2 ans	PlanActuel	156.90	265.50	269.86	267.44	269.90	0.000879	0.89	176.84	68.56	0.17
Pont278	348	5 ans	PlanActuel	197.37	265.50	269.92	267.67	269.98	0.001287	1.10	181.27	69.01	0.21
Pont278	348	10 ans	PlanActuel	221.69	265.50	269.97	267.80	270.04	0.001538	1.21	184.45	69.54	0.23
Pont278	348	20 ans	PlanActuel	244.07	265.50	270.01	267.92	270.10	0.001769	1.31	187.55	69.90	0.25
Pont278	348	25 ans	PlanActuel	250.29	265.50	270.02	267.94	270.12	0.001832	1.34	188.48	70.00	0.25
Pont278	348	50 ans	PlanActuel	270.64	265.50	270.07	268.03	270.17	0.002035	1.43	191.63	70.36	0.26
Pont278	348	100 ans	PlanActuel	290.79	265.50	270.11	268.12	270.23	0.002230	1.51	194.87	70.65	0.28
Pont278	321	2 ans	PlanActuel	156.90	265.49	269.82		269.87	0.000810	0.93	170.17	59.47	0.17
Pont278	321	5 ans	PlanActuel	197.37	265.49	269.87		269.94	0.001220	1.15	172.95	59.93	0.21
Pont278	321	10 ans	PlanActuel	221.69	265.49	269.90		269.99	0.001484	1.28	175.03	60.27	0.23
Pont278	321	20 ans	PlanActuel	244.07	265.49	269.94		270.04	0.001737	1.39	177.03	60.57	0.25
Pont278	321	25 ans	PlanActuel	250.29	265.49	269.95		270.05	0.001808	1.42	177.64	60.66	0.25
Pont278	321	50 ans	PlanActuel	270.64	265.49	269.98		270.10	0.002040	1.52	179.71	60.96	0.27
Pont278	321	100 ans	PlanActuel	290.79	265.49	270.02		270.15	0.002272	1.62	181.84	61.26	0.28
Pont278	310	2 ans	PlanNat	156.90	265.41	269.82		269.86	0.000236	0.91	172.49	57.35	0.17
Pont278	310	2 ans	PlanActuel	156.90	265.41	269.82		269.86	0.000236	0.91	172.49	57.35	0.17
Pont278	310	5 ans	PlanNat	197.37	265.41	269.87		269.93	0.000357	1.13	175.12	57.65	0.21
Pont278	310	5 ans	PlanActuel	197.37	265.41	269.87		269.93	0.000357	1.13	175.12	57.65	0.21
Pont278	310	10 ans	PlanNat	221.69	265.41	269.90		269.98	0.000437	1.25	177.03	57.88	0.23
Pont278	310	10 ans	PlanActuel	221.69	265.41	269.90		269.98	0.000436	1.25	177.08	57.89	0.23
Pont278	310	20 ans	PlanNat	244.07	265.41	269.93		270.03	0.000513	1.37	178.94	58.14	0.25
Pont278	310	20 ans	PlanActuel	244.07	265.41	269.93		270.03	0.000513	1.36	178.97	58.15	0.25
Pont278	310	25 ans	PlanNat	250.29	265.41	269.94		270.04	0.000534	1.40	179.52	58.22	0.25
Pont278	310	25 ans	PlanActuel	250.29	265.41	269.94		270.04	0.000534	1.40	179.55	58.22	0.25
Pont278	310	50 ans	PlanNat	270.64	265.41	269.98		270.09	0.000606	1.49	181.45	58.48	0.27
Pont278	310	50 ans	PlanActuel	270.64	265.41	269.98		270.09	0.000605	1.49	181.50	58.49	0.27
Pont278	310	100 ans	PlanNat	290.79	265.41	270.01		270.14	0.000676	1.59	183.51	58.90	0.28
Pont278	310	100 ans	PlanActuel	290.79	265.41	270.01		270.14	0.000675	1.59	183.53	58.91	0.28
Pont278	300	2 ans	PlanNat	156.90	265.30	269.82		269.86	0.000223	0.89	176.09	58.21	0.16
Pont278	300	2 ans	PlanActuel	156.90	265.30	269.82		269.86	0.000223	0.89	176.09	58.21	0.16
Pont278	300	5 ans	PlanNat	197.37	265.30	269.86		269.93	0.000338	1.11	178.73	58.60	0.20
Pont278	300	5 ans	PlanActuel	197.37	265.30	269.86		269.93	0.000338	1.11	178.73	58.60	0.20
Pont278	300	10 ans	PlanNat	221.69	265.30	269.90		269.97	0.000413	1.23	180.64	58.81	0.22
Pont278	300	10 ans	PlanActuel	221.69	265.30	269.90		269.98	0.000413	1.23	180.70	58.81	0.22
Pont278	300	20 ans	PlanNat	244.07	265.30	269.93		270.02	0.000485	1.34	182.56	59.01	0.24
Pont278	300	20 ans	PlanActuel	244.07	265.30	269.93		270.02	0.000485	1.34	182.60	59.02	0.24

HEC-RAS River: River278km Reach: Pont278 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont278	300	25 ans	PlanNat	250.29	265.30	269.94		270.04	0.000506	1.37	183.14	59.08	0.25
Pont278	300	25 ans	PlanActuel	250.29	265.30	269.94		270.04	0.000505	1.37	183.17	59.08	0.25
Pont278	300	50 ans	PlanNat	270.64	265.30	269.97		270.08	0.000573	1.47	185.08	59.32	0.26
Pont278	300	50 ans	PlanActuel	270.64	265.30	269.97		270.08	0.000573	1.47	185.13	59.33	0.26
Pont278	300	100 ans	PlanNat	290.79	265.30	270.01		270.13	0.000641	1.56	187.14	59.58	0.28
Pont278	300	100 ans	PlanActuel	290.79	265.30	270.01		270.13	0.000640	1.56	187.16	59.58	0.28
Pont278	290	2 ans	PlanNat	156.90	264.92	269.82		269.86	0.000189	0.81	192.56	63.19	0.15
Pont278	290	2 ans	PlanActuel	156.90	264.92	269.82		269.86	0.000189	0.81	192.56	63.19	0.15
Pont278	290	5 ans	PlanNat	197.37	264.92	269.87		269.92	0.000287	1.01	195.52	63.61	0.18
Pont278	290	5 ans	PlanActuel	197.37	264.92	269.87		269.92	0.000287	1.01	195.52	63.61	0.18
Pont278	290	10 ans	PlanNat	221.69	264.92	269.90		269.97	0.000351	1.12	197.66	63.90	0.20
Pont278	290	10 ans	PlanActuel	221.69	264.92	269.90		269.97	0.000351	1.12	197.73	63.90	0.20
Pont278	290	20 ans	PlanNat	244.07	264.92	269.94		270.01	0.000413	1.22	199.82	64.18	0.22
Pont278	290	20 ans	PlanActuel	244.07	264.92	269.94		270.01	0.000413	1.22	199.86	64.19	0.22
Pont278	290	25 ans	PlanNat	250.29	264.92	269.95		270.03	0.000431	1.25	200.47	64.28	0.23
Pont278	290	25 ans	PlanActuel	250.29	264.92	269.95		270.03	0.000430	1.25	200.51	64.29	0.23
Pont278	290	50 ans	PlanNat	270.64	264.92	269.98		270.07	0.000487	1.34	202.65	64.56	0.24
Pont278	290	50 ans	PlanActuel	270.64	264.92	269.98		270.07	0.000487	1.34	202.71	64.57	0.24
Pont278	290	100 ans	PlanNat	290.79	264.92	270.02		270.12	0.000543	1.42	204.97	64.86	0.25
Pont278	290	100 ans	PlanActuel	290.79	264.92	270.02		270.12	0.000542	1.42	204.99	64.86	0.25
Pont278	280	2 ans	PlanNat	156.90	265.35	269.81		269.85	0.000251	0.88	179.17	65.95	0.17
Pont278	280	2 ans	PlanActuel	156.90	265.35	269.81		269.85	0.000251	0.88	179.17	65.95	0.17
Pont278	280	5 ans	PlanNat	197.37	265.35	269.86		269.92	0.000378	1.08	181.99	66.28	0.21
Pont278	280	5 ans	PlanActuel	197.37	265.35	269.86		269.92	0.000378	1.08	181.99	66.28	0.21
Pont278	280	10 ans	PlanNat	221.69	265.35	269.89		269.96	0.000460	1.21	184.04	66.53	0.23
Pont278	280	10 ans	PlanActuel	221.69	265.35	269.89		269.96	0.000460	1.20	184.11	66.54	0.23
Pont278	280	20 ans	PlanNat	244.07	265.35	269.92		270.01	0.000539	1.31	186.11	66.78	0.25
Pont278	280	20 ans	PlanActuel	244.07	265.35	269.92		270.01	0.000538	1.31	186.15	66.78	0.25
Pont278	280	25 ans	PlanNat	250.29	265.35	269.93		270.02	0.000561	1.34	186.74	66.85	0.25
Pont278	280	25 ans	PlanActuel	250.29	265.35	269.93		270.02	0.000560	1.34	186.78	66.86	0.25
Pont278	280	50 ans	PlanNat	270.64	265.35	269.96		270.06	0.000633	1.43	188.84	67.10	0.27
Pont278	280	50 ans	PlanActuel	270.64	265.35	269.96		270.07	0.000632	1.43	188.90	67.11	0.27
Pont278	280	100 ans	PlanNat	290.79	265.35	269.99		270.11	0.000705	1.52	191.08	67.36	0.29
Pont278	280	100 ans	PlanActuel	290.79	265.35	269.99		270.11	0.000704	1.52	191.11	67.37	0.29
Pont278	270	2 ans	PlanNat	156.90	265.78	269.79		269.85	0.000452	1.06	148.33	64.77	0.22
Pont278	270	2 ans	PlanActuel	156.90	265.78	269.79		269.85	0.000451	1.06	148.33	64.77	0.22
Pont278	270	5 ans	PlanNat	197.37	265.78	269.82		269.91	0.000688	1.32	150.26	64.93	0.27
Pont278	270	5 ans	PlanActuel	197.37	265.78	269.82		269.91	0.000685	1.32	150.25	64.93	0.27
Pont278	270	10 ans	PlanNat	221.69	265.78	269.84		269.95	0.000842	1.46	151.70	65.06	0.30
Pont278	270	10 ans	PlanActuel	221.69	265.78	269.84		269.95	0.000838	1.46	151.76	65.06	0.30
Pont278	270	20 ans	PlanNat	244.07	265.78	269.87		270.00	0.000990	1.60	153.15	65.18	0.33
Pont278	270	20 ans	PlanActuel	244.07	265.78	269.87		270.00	0.000987	1.60	153.19	65.18	0.33
Pont278	270	25 ans	PlanNat	250.29	265.78	269.87		270.01	0.001032	1.63	153.60	65.22	0.34
Pont278	270	25 ans	PlanActuel	250.29	265.78	269.87		270.01	0.001028	1.63	153.63	65.22	0.34
Pont278	270	50 ans	PlanNat	270.64	265.78	269.89		270.05	0.001171	1.75	155.09	65.34	0.36
Pont278	270	50 ans	PlanActuel	270.64	265.78	269.90		270.05	0.001166	1.75	155.15	65.35	0.36
Pont278	270	100 ans	PlanNat	290.79	265.78	269.92		270.10	0.001309	1.86	156.71	65.49	0.38
Pont278	270	100 ans	PlanActuel	290.79	265.78	269.92		270.10	0.001305	1.86	156.72	65.49	0.38
Pont278	260	2 ans	PlanNat	156.90	265.57	269.79		269.84	0.000366	1.02	154.80	62.42	0.20
Pont278	260	2 ans	PlanActuel	156.90	265.57	269.79		269.84	0.000366	1.02	154.80	62.42	0.20
Pont278	260	5 ans	PlanNat	197.37	265.57	269.82		269.90	0.000559	1.26	156.64	63.54	0.25
Pont278	260	5 ans	PlanActuel	197.37	265.57	269.82		269.90	0.000559	1.26	156.64	63.54	0.25
Pont278	260	10 ans	PlanNat	221.69	265.57	269.84		269.94	0.000686	1.41	158.03	64.28	0.28
Pont278	260	10 ans	PlanActuel	221.69	265.57	269.84		269.94	0.000686	1.41	158.09	64.31	0.28
Pont278	260	20 ans	PlanNat	244.07	265.57	269.86		269.98	0.000810	1.54	159.44	64.98	0.30
Pont278	260	20 ans	PlanActuel	244.07	265.57	269.86		269.98	0.000810	1.54	159.48	65.00	0.30
Pont278	260	25 ans	PlanNat	250.29	265.57	269.87		270.00	0.000845	1.57	159.88	65.19	0.31
Pont278	260	25 ans	PlanActuel	250.29	265.57	269.87		270.00	0.000845	1.57	159.92	65.21	0.31
Pont278	260	50 ans	PlanNat	270.64	265.57	269.89		270.04	0.000962	1.68	161.35	65.92	0.33
Pont278	260	50 ans	PlanActuel	270.64	265.57	269.89		270.04	0.000961	1.68	161.42	65.95	0.33
Pont278	260	100 ans	PlanNat	290.79	265.57	269.92		270.08	0.001078	1.79	162.96	66.69	0.35
Pont278	260	100 ans	PlanActuel	290.79	265.57	269.92		270.08	0.001078	1.79	162.98	66.70	0.35
Pont278	250	2 ans	PlanNat	156.90	265.09	269.79		269.84	0.000299	0.97	167.09	77.28	0.19
Pont278	250	2 ans	PlanActuel	156.90	265.09	269.79		269.84	0.000299	0.97	167.09	77.28	0.19
Pont278	250	5 ans	PlanNat	197.37	265.09	269.82		269.89	0.000457	1.21	169.37	78.21	0.23
Pont278	250	5 ans	PlanActuel	197.37	265.09	269.82		269.89	0.000457	1.21	169.37	78.21	0.23
Pont278	250	10 ans	PlanNat	221.69	265.09	269.84		269.93	0.000562	1.34	171.10	78.96	0.25
Pont278	250	10 ans	PlanActuel	221.69	265.09	269.84		269.93	0.000561	1.34	171.17	78.98	0.25
Pont278	250	20 ans	PlanNat	244.07	265.09	269.86		269.97	0.000664	1.47	172.84	79.80	0.28
Pont278	250	20 ans	PlanActuel	244.07	265.09	269.86		269.97	0.000664	1.47	172.89	79.83	0.28
Pont278	250	25 ans	PlanNat	250.29	265.09	269.87		269.98	0.000693	1.50	173.39	80.06	0.28
Pont278	250	25 ans	PlanActuel	250.29	265.09	269.87		269.98	0.000692	1.50	173.43	80.07	0.28
Pont278	250	50 ans	PlanNat	270.64	265.09	269.89		270.02	0.000789	1.61	175.21	80.81	0.30
Pont278	250	50 ans	PlanActuel	270.64	265.09	269.89		270.03	0.000788	1.61	175.29	80.84	0.30
Pont278	250	100 ans	PlanNat	290.79	265.09	269.92		270.07	0.000885	1.71	177.20	81.21	0.32
Pont278	250	100 ans	PlanActuel	290.79	265.09	269.92		270.07	0.000885	1.71	177.23	81.22	0.32

HEC-RAS River: River278km Reach: Pont278 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont278	240	2 ans	PlanNat	156.90	265.58	269.79	267.55	269.83	0.000291	0.97	183.63	98.29	0.18
Pont278	240	2 ans	PlanActuel	156.90	265.58	269.79	267.55	269.83	0.000291	0.97	183.63	98.29	0.18
Pont278	240	5 ans	PlanNat	197.37	265.58	269.82	267.76	269.89	0.000444	1.21	186.42	98.63	0.23
Pont278	240	5 ans	PlanActuel	197.37	265.58	269.82	267.76	269.89	0.000444	1.21	186.42	98.63	0.23
Pont278	240	10 ans	PlanNat	221.69	265.58	269.84	267.87	269.93	0.000545	1.34	188.53	98.91	0.25
Pont278	240	10 ans	PlanActuel	221.69	265.58	269.84	267.87	269.93	0.000545	1.34	188.62	98.92	0.25
Pont278	240	20 ans	PlanNat	244.07	265.58	269.86	267.97	269.96	0.000644	1.47	190.65	99.22	0.27
Pont278	240	20 ans	PlanActuel	244.07	265.58	269.86	267.97	269.97	0.000643	1.47	190.72	99.25	0.27
Pont278	240	25 ans	PlanNat	250.29	265.58	269.87	268.00	269.98	0.000672	1.50	191.32	99.44	0.28
Pont278	240	25 ans	PlanActuel	250.29	265.58	269.87	268.00	269.98	0.000671	1.50	191.37	99.46	0.28
Pont278	240	50 ans	PlanNat	270.64	265.58	269.89	268.09	270.01	0.000764	1.61	193.53	99.76	0.30
Pont278	240	50 ans	PlanActuel	270.64	265.58	269.89	268.09	270.02	0.000764	1.61	193.63	99.77	0.30
Pont278	240	100 ans	PlanNat	290.79	265.58	269.91	268.17	270.06	0.000857	1.71	195.94	100.01	0.32
Pont278	240	100 ans	PlanActuel	290.79	265.58	269.91	268.17	270.06	0.000857	1.71	195.98	100.01	0.32
Pont278	230	2 ans	PlanNat	156.90	265.09	269.79	267.14	269.83	0.000211	0.88	180.46	104.71	0.16
Pont278	230	2 ans	PlanActuel	156.90	265.09	269.79	267.14	269.83	0.000211	0.88	180.46	104.71	0.16
Pont278	230	5 ans	PlanNat	197.37	265.09	269.82	267.36	269.88	0.000325	1.10	182.22	105.00	0.20
Pont278	230	5 ans	PlanActuel	197.37	265.09	269.82	267.36	269.88	0.000325	1.10	182.22	105.00	0.20
Pont278	230	10 ans	PlanNat	221.69	265.09	269.84	267.47	269.92	0.000401	1.23	183.47	105.28	0.22
Pont278	230	10 ans	PlanActuel	221.69	265.09	269.84	267.47	269.92	0.000401	1.23	183.52	105.28	0.22
Pont278	230	20 ans	PlanNat	244.07	265.09	269.86	267.57	269.95	0.000476	1.34	184.76	105.33	0.24
Pont278	230	20 ans	PlanActuel	244.07	265.09	269.86	267.57	269.95	0.000476	1.34	184.80	105.33	0.24
Pont278	230	25 ans	PlanNat	250.29	265.09	269.87	267.60	269.96	0.000497	1.37	185.16	105.35	0.24
Pont278	230	25 ans	PlanActuel	250.29	265.09	269.87	267.60	269.96	0.000497	1.37	185.19	105.35	0.24
Pont278	230	50 ans	PlanNat	270.64	265.09	269.89	267.69	270.00	0.000569	1.47	186.48	105.40	0.26
Pont278	230	50 ans	PlanActuel	270.64	265.09	269.89	267.68	270.00	0.000568	1.47	186.54	105.40	0.26
Pont278	230	100 ans	PlanNat	290.79	265.09	269.91	267.77	270.04	0.000643	1.57	187.85	105.46	0.28
Pont278	230	100 ans	PlanActuel	290.79	265.09	269.91	267.77	270.04	0.000642	1.57	187.87	105.46	0.28
Pont278	220	2 ans	PlanNat	156.90	265.17	269.79	267.14	269.83	0.000182	0.81	228.98	104.75	0.15
Pont278	220	2 ans	PlanActuel	156.90	265.17	269.79	267.14	269.83	0.000182	0.81	228.98	104.75	0.15
Pont278	220	5 ans	PlanNat	197.37	265.17	269.83	267.34	269.87	0.000278	1.01	232.28	104.83	0.18
Pont278	220	5 ans	PlanActuel	197.37	265.17	269.83	267.34	269.87	0.000278	1.01	232.28	104.83	0.18
Pont278	220	10 ans	PlanNat	221.69	265.17	269.85	267.46	269.91	0.000342	1.12	234.64	104.89	0.20
Pont278	220	10 ans	PlanActuel	221.69	265.17	269.85	267.46	269.91	0.000342	1.12	234.73	104.89	0.20
Pont278	220	20 ans	PlanNat	244.07	265.17	269.87	267.56	269.94	0.000404	1.23	237.09	104.96	0.22
Pont278	220	20 ans	PlanActuel	244.07	265.17	269.87	267.56	269.94	0.000403	1.23	237.14	104.96	0.22
Pont278	220	25 ans	PlanNat	250.29	265.17	269.88	267.59	269.95	0.000421	1.25	237.85	104.98	0.22
Pont278	220	25 ans	PlanActuel	250.29	265.17	269.88	267.58	269.95	0.000421	1.25	237.87	104.98	0.22
Pont278	220	50 ans	PlanNat	270.64	265.17	269.90	267.68	269.99	0.000479	1.34	240.34	105.05	0.24
Pont278	220	50 ans	PlanActuel	270.64	265.17	269.90	267.68	269.99	0.000479	1.34	240.42	105.05	0.24
Pont278	220	100 ans	PlanNat	290.79	265.17	269.93	267.76	270.02	0.000538	1.43	242.94	105.11	0.25
Pont278	220	100 ans	PlanActuel	290.79	265.17	269.93	267.76	270.02	0.000538	1.43	242.95	105.11	0.25
Pont278	210	2 ans	PlanNat	156.90	266.00	269.79	267.52	269.82	0.000233	0.87	211.09	103.27	0.16
Pont278	210	2 ans	PlanActuel	156.90	266.00	269.79	267.52	269.82	0.000233	0.87	211.09	103.27	0.16
Pont278	210	5 ans	PlanNat	197.37	266.00	269.81	267.72	269.87	0.000356	1.08	213.94	103.47	0.20
Pont278	210	5 ans	PlanActuel	197.37	266.00	269.81	267.71	269.87	0.000356	1.08	213.94	103.47	0.20
Pont278	210	10 ans	PlanNat	221.69	266.00	269.83	267.82	269.90	0.000438	1.20	216.01	103.62	0.23
Pont278	210	10 ans	PlanActuel	221.69	266.00	269.84	267.83	269.90	0.000437	1.20	216.09	103.63	0.23
Pont278	210	20 ans	PlanNat	244.07	266.00	269.86	267.93	269.94	0.000517	1.31	218.15	103.78	0.25
Pont278	210	20 ans	PlanActuel	244.07	266.00	269.86	267.93	269.94	0.000517	1.31	218.20	103.78	0.25
Pont278	210	25 ans	PlanNat	250.29	266.00	269.86	267.95	269.95	0.000540	1.34	218.83	103.83	0.25
Pont278	210	25 ans	PlanActuel	250.29	266.00	269.86	267.95	269.95	0.000540	1.34	218.86	103.83	0.25
Pont278	210	50 ans	PlanNat	270.64	266.00	269.88	268.04	269.98	0.000615	1.43	221.04	103.99	0.27
Pont278	210	50 ans	PlanActuel	270.64	266.00	269.88	268.04	269.98	0.000614	1.43	221.12	104.00	0.27
Pont278	210	100 ans	PlanNat	290.79	266.00	269.90	268.12	270.02	0.000691	1.53	223.35	104.15	0.28
Pont278	210	100 ans	PlanActuel	290.79	266.00	269.91	268.12	270.02	0.000691	1.53	223.36	104.15	0.28
Pont278	200	2 ans	PlanNat	156.90	265.78	269.78	267.59	269.82	0.000253	0.88	204.03	102.85	0.17
Pont278	200	2 ans	PlanActuel	156.90	265.78	269.78	267.58	269.82	0.000253	0.88	204.04	102.85	0.17
Pont278	200	5 ans	PlanNat	197.37	265.78	269.81	267.80	269.87	0.000387	1.09	206.65	103.06	0.21
Pont278	200	5 ans	PlanActuel	197.37	265.78	269.81	267.80	269.87	0.000387	1.09	206.65	103.06	0.21
Pont278	200	10 ans	PlanNat	221.69	265.78	269.83	267.91	269.90	0.000477	1.22	208.54	103.20	0.23
Pont278	200	10 ans	PlanActuel	221.69	265.78	269.83	267.92	269.90	0.000476	1.22	208.63	103.20	0.23
Pont278	200	20 ans	PlanNat	244.07	265.78	269.85	268.01	269.93	0.000564	1.33	210.53	103.35	0.25
Pont278	200	20 ans	PlanActuel	244.07	265.78	269.85	268.01	269.93	0.000564	1.33	210.57	103.35	0.25
Pont278	200	25 ans	PlanNat	250.29	265.78	269.85	268.03	269.94	0.000589	1.36	211.15	103.39	0.26
Pont278	200	25 ans	PlanActuel	250.29	265.78	269.85	268.03	269.94	0.000588	1.36	211.18	103.39	0.26
Pont278	200	50 ans	PlanNat	270.64	265.78	269.87	268.12	269.97	0.000671	1.46	213.19	103.55	0.28
Pont278	200	50 ans	PlanActuel	270.64	265.78	269.87	268.12	269.98	0.000670	1.46	213.28	103.55	0.28
Pont278	200	100 ans	PlanNat	290.79	265.78	269.89	268.20	270.01	0.000755	1.55	215.33	103.71	0.30
Pont278	200	100 ans	PlanActuel	290.79	265.78	269.89	268.20	270.01	0.000755	1.55	215.35	103.71	0.30
Pont278	190	2 ans	PlanNat	156.90	266.38	269.77	267.90	269.82	0.000315	0.93	190.09	102.63	0.19
Pont278	190	2 ans	PlanActuel	156.90	266.38	269.77	267.90	269.82	0.000315	0.93	190.09	102.63	0.19
Pont278	190	5 ans	PlanNat	197.37	266.38	269.80	268.07	269.86	0.000485	1.15	192.25	102.89	0.23
Pont278	190	5 ans	PlanActuel	197.37	266.38	269.80	268.07	269.86	0.000485	1.15	192.25	102.89	0.23
Pont278	190	10 ans	PlanNat	221.69	266.38	269.81	268.17	269.89	0.000599	1.29	193.83	103.08	0.26

HEC-RAS River: River278km Reach: Pont278 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont278	190	10 ans	PlanActuel	221.69	266.38	269.81	268.17	269.89	0.000598	1.29	193.91	103.09	0.26
Pont278	190	20 ans	PlanNat	244.07	266.38	269.83	268.25	269.92	0.000710	1.41	195.50	103.23	0.28
Pont278	190	20 ans	PlanActuel	244.07	266.38	269.83	268.26	269.92	0.000709	1.41	195.54	103.24	0.28
Pont278	190	25 ans	PlanNat	250.29	266.38	269.83	268.28	269.93	0.000741	1.44	196.03	103.28	0.29
Pont278	190	25 ans	PlanActuel	250.29	266.38	269.83	268.28	269.93	0.000741	1.44	196.06	103.28	0.29
Pont278	190	50 ans	PlanNat	270.64	266.38	269.85	268.35	269.97	0.000847	1.54	197.77	103.44	0.31
Pont278	190	50 ans	PlanActuel	270.64	266.38	269.85	268.36	269.97	0.000846	1.54	197.86	103.45	0.31
Pont278	190	100 ans	PlanNat	290.79	266.38	269.87	268.43	270.00	0.000955	1.65	199.59	103.61	0.33
Pont278	190	100 ans	PlanActuel	290.79	266.38	269.87	268.43	270.00	0.000955	1.65	199.60	103.61	0.33
Pont278	180	2 ans	PlanNat	156.90	266.72	269.77		269.81	0.000400	0.96	171.24	90.82	0.21
Pont278	180	2 ans	PlanActuel	156.90	266.72	269.77		269.81	0.000400	0.96	171.24	90.82	0.21
Pont278	180	5 ans	PlanNat	197.37	266.72	269.78		269.86	0.000618	1.20	172.71	91.17	0.26
Pont278	180	5 ans	PlanActuel	197.37	266.72	269.78		269.86	0.000618	1.20	172.71	91.17	0.26
Pont278	180	10 ans	PlanNat	221.69	266.72	269.79		269.88	0.000766	1.34	173.79	91.43	0.29
Pont278	180	10 ans	PlanActuel	221.69	266.72	269.80		269.89	0.000765	1.34	173.86	91.45	0.29
Pont278	180	20 ans	PlanNat	244.07	266.72	269.81		269.92	0.000911	1.47	174.95	91.68	0.31
Pont278	180	20 ans	PlanActuel	244.07	266.72	269.81		269.92	0.000910	1.47	174.99	91.69	0.31
Pont278	180	25 ans	PlanNat	250.29	266.72	269.81		269.92	0.000952	1.51	175.33	91.77	0.32
Pont278	180	25 ans	PlanActuel	250.29	266.72	269.81		269.93	0.000951	1.50	175.36	91.77	0.32
Pont278	180	50 ans	PlanNat	270.64	266.72	269.82		269.96	0.001092	1.62	176.52	92.03	0.34
Pont278	180	50 ans	PlanActuel	270.64	266.72	269.83		269.96	0.001090	1.62	176.63	92.05	0.34
Pont278	180	100 ans	PlanNat	290.79	266.72	269.84		269.99	0.001235	1.73	177.79	92.27	0.37
Pont278	180	100 ans	PlanActuel	290.79	266.72	269.84		269.99	0.001234	1.73	177.84	92.27	0.37
Pont278	170	2 ans	PlanNat	156.90	266.47	269.76		269.81	0.000409	0.94	167.72	81.61	0.21
Pont278	170	2 ans	PlanActuel	156.90	266.47	269.76		269.81	0.000409	0.94	167.72	81.61	0.21
Pont278	170	5 ans	PlanNat	197.37	266.47	269.78		269.85	0.000633	1.17	168.90	81.81	0.26
Pont278	170	5 ans	PlanActuel	197.37	266.47	269.78		269.85	0.000633	1.17	168.90	81.81	0.26
Pont278	170	10 ans	PlanNat	221.69	266.47	269.79		269.88	0.000786	1.31	169.78	81.95	0.29
Pont278	170	10 ans	PlanActuel	221.69	266.47	269.79		269.88	0.000785	1.31	169.85	81.97	0.29
Pont278	170	20 ans	PlanNat	244.07	266.47	269.80		269.90	0.000936	1.43	170.73	82.11	0.31
Pont278	170	20 ans	PlanActuel	244.07	266.47	269.80		269.91	0.000935	1.43	170.76	82.12	0.31
Pont278	170	25 ans	PlanNat	250.29	266.47	269.80		269.91	0.000978	1.46	171.04	82.17	0.32
Pont278	170	25 ans	PlanActuel	250.29	266.47	269.80		269.91	0.000978	1.46	171.08	82.17	0.32
Pont278	170	50 ans	PlanNat	270.64	266.47	269.82		269.94	0.001123	1.57	172.02	82.34	0.34
Pont278	170	50 ans	PlanActuel	270.64	266.47	269.82		269.94	0.001121	1.57	172.12	82.36	0.34
Pont278	170	100 ans	PlanNat	290.79	266.47	269.83		269.97	0.001272	1.68	173.06	82.55	0.37
Pont278	170	100 ans	PlanActuel	290.79	266.47	269.83		269.97	0.001271	1.68	173.11	82.56	0.37
Pont278	160	2 ans	PlanNat	156.90	266.49	269.76		269.80	0.000428	0.96	163.77	80.53	0.21
Pont278	160	2 ans	PlanActuel	156.90	266.49	269.76		269.80	0.000428	0.96	163.77	80.53	0.21
Pont278	160	5 ans	PlanNat	197.37	266.49	269.77		269.84	0.000667	1.20	164.63	80.59	0.27
Pont278	160	5 ans	PlanActuel	197.37	266.49	269.77		269.84	0.000667	1.20	164.63	80.59	0.27
Pont278	160	10 ans	PlanNat	221.69	266.49	269.78		269.87	0.000831	1.34	165.28	80.64	0.30
Pont278	160	10 ans	PlanActuel	221.69	266.49	269.78		269.87	0.000829	1.34	165.35	80.65	0.30
Pont278	160	20 ans	PlanNat	244.07	266.49	269.78		269.90	0.000993	1.47	165.99	80.70	0.32
Pont278	160	20 ans	PlanActuel	244.07	266.49	269.78		269.90	0.000992	1.47	166.02	80.70	0.32
Pont278	160	25 ans	PlanNat	250.29	266.49	269.79		269.90	0.001040	1.51	166.23	80.72	0.33
Pont278	160	25 ans	PlanActuel	250.29	266.49	269.79		269.90	0.001039	1.51	166.27	80.72	0.33
Pont278	160	50 ans	PlanNat	270.64	266.49	269.80		269.93	0.001199	1.62	166.94	80.77	0.36
Pont278	160	50 ans	PlanActuel	270.64	266.49	269.80		269.93	0.001196	1.62	167.06	80.78	0.36
Pont278	160	100 ans	PlanNat	290.79	266.49	269.81		269.96	0.001364	1.74	167.71	80.83	0.38
Pont278	160	100 ans	PlanActuel	290.79	266.49	269.81		269.96	0.001362	1.74	167.79	80.84	0.38
Pont278	150	2 ans	PlanNat	156.90	266.42	269.74		269.80	0.000589	1.06	148.97	80.86	0.25
Pont278	150	2 ans	PlanActuel	156.90	266.42	269.74		269.80	0.000589	1.06	148.97	80.86	0.25
Pont278	150	5 ans	PlanNat	197.37	266.42	269.74		269.83	0.000931	1.33	149.03	80.87	0.31
Pont278	150	5 ans	PlanActuel	197.37	266.42	269.74		269.83	0.000931	1.33	149.03	80.87	0.31
Pont278	150	10 ans	PlanNat	221.69	266.42	269.74		269.86	0.001174	1.49	149.07	80.87	0.35
Pont278	150	10 ans	PlanActuel	221.69	266.42	269.74		269.86	0.001174	1.49	149.07	80.87	0.35
Pont278	150	20 ans	PlanNat	244.07	266.42	269.74		269.88	0.001421	1.64	149.12	80.88	0.38
Pont278	150	20 ans	PlanActuel	244.07	266.42	269.74		269.88	0.001421	1.64	149.12	80.88	0.38
Pont278	150	25 ans	PlanNat	250.29	266.42	269.74		269.89	0.001494	1.68	149.14	80.88	0.39
Pont278	150	25 ans	PlanActuel	250.29	266.42	269.74		269.89	0.001494	1.68	149.14	80.88	0.39
Pont278	150	50 ans	PlanNat	270.64	266.42	269.74		269.91	0.001745	1.82	149.18	80.88	0.42
Pont278	150	50 ans	PlanActuel	270.64	266.42	269.74		269.91	0.001744	1.82	149.20	80.88	0.42
Pont278	150	100 ans	PlanNat	290.79	266.42	269.74		269.94	0.002012	1.95	149.24	80.89	0.45
Pont278	150	100 ans	PlanActuel	290.79	266.42	269.74		269.94	0.002011	1.95	149.26	80.89	0.45
Pont278	140	2 ans	PlanNat	156.90	266.49	269.74		269.79	0.000496	1.01	155.25	77.79	0.23
Pont278	140	2 ans	PlanActuel	156.90	266.49	269.74		269.79	0.000496	1.01	155.25	77.79	0.23
Pont278	140	5 ans	PlanNat	197.37	266.49	269.74		269.82	0.000787	1.27	155.18	77.78	0.29
Pont278	140	5 ans	PlanActuel	197.37	266.49	269.74		269.82	0.000787	1.27	155.18	77.78	0.29
Pont278	140	10 ans	PlanNat	221.69	266.49	269.74		269.84	0.000993	1.43	155.14	77.78	0.32
Pont278	140	10 ans	PlanActuel	221.69	266.49	269.74		269.84	0.000993	1.43	155.14	77.78	0.32
Pont278	140	20 ans	PlanNat	244.07	266.49	269.74		269.86	0.001205	1.57	155.09	77.78	0.35
Pont278	140	20 ans	PlanActuel	244.07	266.49	269.74		269.86	0.001205	1.57	155.09	77.78	0.35
Pont278	140	25 ans	PlanNat	250.29	266.49	269.74		269.87	0.001268	1.61	155.07	77.77	0.36
Pont278	140	25 ans	PlanActuel	250.29	266.49	269.74		269.87	0.001268	1.61	155.07	77.77	0.36
Pont278	140	50 ans	PlanNat	270.64	266.49	269.74		269.89	0.001484	1.75	155.02	77.77	0.39

HEC-RAS River: River278km Reach: Pont278 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pont278	140	50 ans	PlanActuel	270.64	266.49	269.74		269.89	0.001484	1.75	155.02	77.77	0.39
Pont278	140	100 ans	PlanNat	290.79	266.49	269.74		269.91	0.001715	1.88	154.96	77.77	0.42
Pont278	140	100 ans	PlanActuel	290.79	266.49	269.74		269.91	0.001715	1.88	154.96	77.77	0.42
Pont278	130	2 ans	PlanNat	156.90	266.33	269.74	267.82	269.78	0.000348	0.93	168.84	72.78	0.19
Pont278	130	2 ans	PlanActuel	156.90	266.33	269.74	267.81	269.78	0.000348	0.93	168.84	72.78	0.19
Pont278	130	5 ans	PlanNat	197.37	266.33	269.74	268.01	269.81	0.000551	1.17	168.84	72.78	0.25
Pont278	130	5 ans	PlanActuel	197.37	266.33	269.74	268.00	269.81	0.000551	1.17	168.84	72.78	0.25
Pont278	130	10 ans	PlanNat	221.69	266.33	269.74	268.10	269.83	0.000695	1.31	168.84	72.78	0.28
Pont278	130	10 ans	PlanActuel	221.69	266.33	269.74	268.11	269.83	0.000695	1.31	168.84	72.78	0.28
Pont278	130	20 ans	PlanNat	244.07	266.33	269.74	268.19	269.85	0.000842	1.45	168.84	72.78	0.30
Pont278	130	20 ans	PlanActuel	244.07	266.33	269.74	268.19	269.85	0.000842	1.45	168.84	72.78	0.30
Pont278	130	25 ans	PlanNat	250.29	266.33	269.74	268.22	269.85	0.000886	1.48	168.84	72.78	0.31
Pont278	130	25 ans	PlanActuel	250.29	266.33	269.74	268.21	269.85	0.000886	1.48	168.84	72.78	0.31
Pont278	130	50 ans	PlanNat	270.64	266.33	269.74	268.29	269.87	0.001035	1.60	168.84	72.78	0.34
Pont278	130	50 ans	PlanActuel	270.64	266.33	269.74	268.30	269.87	0.001035	1.60	168.84	72.78	0.34
Pont278	130	100 ans	PlanNat	290.79	266.33	269.74	268.38	269.89	0.001195	1.72	168.84	72.78	0.36
Pont278	130	100 ans	PlanActuel	290.79	266.33	269.74	268.38	269.89	0.001195	1.72	168.84	72.78	0.36

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 2 ans

E.G. US. (m)	269.90	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	269.86	E.G. Elev (m)	269.89	269.88
Q Total (m3/s)	156.90	W.S. Elev (m)	269.84	269.83
Q Bridge (m3/s)	156.90	Crit W.S. (m)	267.49	267.27
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.34	4.34
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.97	0.96
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	162.20	164.20
Weir Submerg		Froude # Chl	0.15	0.15
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	286.74	306.81
Min El Weir Flow (m)	273.00	Hydr Depth (m)	3.01	3.05
Min El Prs (m)	271.20	W.P. Total (m)	64.46	64.07
Delta EG (m)	0.03	Conv. Total (m3/s)	4616.4	4797.6
Delta WS (m)	0.03	Top Width (m)	53.80	53.80
BR Open Area (m2)	234.87	Frctn Loss (m)	0.01	0.01
BR Open Vel (m/s)	0.97	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	28.50	26.88
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	27.57	25.68

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 5 ans

E.G. US. (m)	269.98	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	269.92	E.G. Elev (m)	269.97	269.95
Q Total (m3/s)	197.37	W.S. Elev (m)	269.90	269.88
Q Bridge (m3/s)	197.37	Crit W.S. (m)	267.72	267.48
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.39	4.39
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.19	1.18
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	165.19	166.90
Weir Submerg		Froude # Chl	0.18	0.18
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	304.41	323.66
Min El Weir Flow (m)	273.00	Hydr Depth (m)	3.07	3.10
Min El Prs (m)	271.20	W.P. Total (m)	64.68	64.28
Delta EG (m)	0.04	Conv. Total (m3/s)	4748.2	4919.4
Delta WS (m)	0.05	Top Width (m)	53.80	53.80
BR Open Area (m2)	234.87	Frctn Loss (m)	0.02	0.01
BR Open Vel (m/s)	1.19	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	43.27	40.99
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	51.70	48.47

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 10 ans

E.G. US. (m)	270.04	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	269.97	E.G. Elev (m)	270.03	270.00
Q Total (m3/s)	221.69	W.S. Elev (m)	269.94	269.92
Q Bridge (m3/s)	221.69	Crit W.S. (m)	267.85	267.60
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.43	4.43
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.32	1.31
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	167.35	168.88
Weir Submerg		Froude # Chl	0.20	0.20
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	316.99	335.71
Min El Weir Flow (m)	273.00	Hydr Depth (m)	3.11	3.14
Min El Prs (m)	271.20	W.P. Total (m)	64.84	64.42
Delta EG (m)	0.05	Conv. Total (m3/s)	4844.2	5009.2
Delta WS (m)	0.06	Top Width (m)	53.80	53.80
BR Open Area (m2)	234.87	Frctn Loss (m)	0.02	0.02
BR Open Vel (m/s)	1.32	C & E Loss (m)	0.00	0.00

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 10 ans (Continued)

BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	53.01	50.35
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	70.22	66.10

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 20 ans

E.G. US. (m)	270.10	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	270.01	E.G. Elev (m)	270.08	270.06
Q Total (m3/s)	244.07	W.S. Elev (m)	269.97	269.95
Q Bridge (m3/s)	244.07	Crit W.S. (m)	267.97	267.71
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.47	4.47
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.44	1.43
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	169.43	170.78
Weir Submerg		Froude # Chl	0.22	0.22
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	329.41	347.62
Min El Weir Flow (m)	273.00	Hydr Depth (m)	3.15	3.17
Min El Prs (m)	271.20	W.P. Total (m)	65.00	64.56
Delta EG (m)	0.06	Conv. Total (m3/s)	4937.2	5095.9
Delta WS (m)	0.07	Top Width (m)	53.80	53.80
BR Open Area (m2)	234.87	Frctn Loss (m)	0.02	0.02
BR Open Vel (m/s)	1.44	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	62.47	59.50
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	89.99	85.04

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 25 ans

E.G. US. (m)	270.12	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	270.02	E.G. Elev (m)	270.10	270.07
Q Total (m3/s)	250.29	W.S. Elev (m)	269.99	269.96
Q Bridge (m3/s)	250.29	Crit W.S. (m)	268.01	267.74
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.48	4.48
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.47	1.46
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	170.06	171.35
Weir Submerg		Froude # Chl	0.22	0.22
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	333.10	351.16
Min El Weir Flow (m)	273.00	Hydr Depth (m)	3.16	3.18
Min El Prs (m)	271.20	W.P. Total (m)	65.04	64.61
Delta EG (m)	0.07	Conv. Total (m3/s)	4965.2	5122.2
Delta WS (m)	0.08	Top Width (m)	53.80	53.80
BR Open Area (m2)	234.87	Frctn Loss (m)	0.02	0.02
BR Open Vel (m/s)	1.47	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	65.15	62.10
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	95.89	90.71

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 50 ans

E.G. US. (m)	270.17	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	270.07	E.G. Elev (m)	270.15	270.12
Q Total (m3/s)	270.64	W.S. Elev (m)	270.03	270.00
Q Bridge (m3/s)	270.64	Crit W.S. (m)	268.09	267.83
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.52	4.51
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.57	1.56
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	172.16	173.28
Weir Submerg		Froude # Chl	0.24	0.24
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	345.61	363.19
Min El Weir Flow (m)	273.00	Hydr Depth (m)	3.20	3.22
Min El Prs (m)	271.20	W.P. Total (m)	65.20	64.75

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 50 ans (Continued)

Delta EG (m)	0.07	Conv. Total (m3/s)	5060.0	5211.1
Delta WS (m)	0.09	Top Width (m)	53.80	53.80
BR Open Area (m2)	234.87	Frctn Loss (m)	0.03	0.02
BR Open Vel (m/s)	1.57	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	74.08	70.79
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	116.45	110.56

Plan: PlanActuel River278km Pont278 RS: 325 Profile: 100 ans

E.G. US. (m)	270.23	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	270.11	E.G. Elev (m)	270.21	270.18
Q Total (m3/s)	290.79	W.S. Elev (m)	270.07	270.04
Q Bridge (m3/s)	290.79	Crit W.S. (m)	268.18	267.92
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.56	4.55
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.67	1.66
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	174.32	175.27
Weir Submerg		Froude # Chl	0.25	0.25
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	358.64	375.73
Min El Weir Flow (m)	273.00	Hydr Depth (m)	3.24	3.26
Min El Prs (m)	271.20	W.P. Total (m)	65.36	64.90
Delta EG (m)	0.08	Conv. Total (m3/s)	5157.7	5302.9
Delta WS (m)	0.10	Top Width (m)	53.80	53.80
BR Open Area (m2)	234.87	Frctn Loss (m)	0.03	0.03
BR Open Vel (m/s)	1.67	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	83.14	79.64
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	138.69	132.13

CREE
DEVELOPMENT
CORPORATION

Respect · Collaboration · Strength