



Détection et caractérisation de ponceaux par lidar aéroporté

TGIRT - Gaspésie

Jean-François Bourdon, ing.f.
Direction des inventaires forestiers

jean-francois.bourdon@mrfn.gouv.qc.ca

24 septembre 2025



Objectif

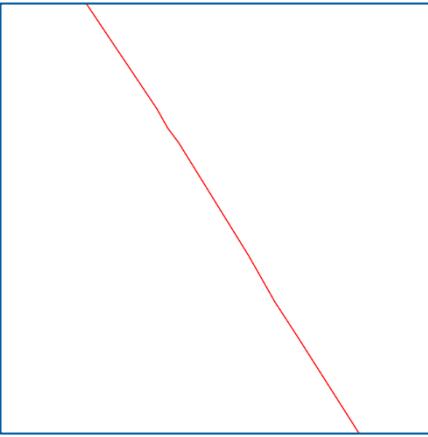
Déterminer la position de ponceaux potentiels et caractériser ceux-ci de façon minimale en utilisant uniquement des produits dérivés du lidar aéroporté et une couche de chemins.

- Faciliter la priorisation d'interventions pour la réfection de ponceaux
- Améliorer nos connaissances liées à la voirie
- Améliorer indirectement la qualité de la *Géobase du réseau hydrographique du Québec à haute résolution (GRHQ-HR)*

Méthodologie

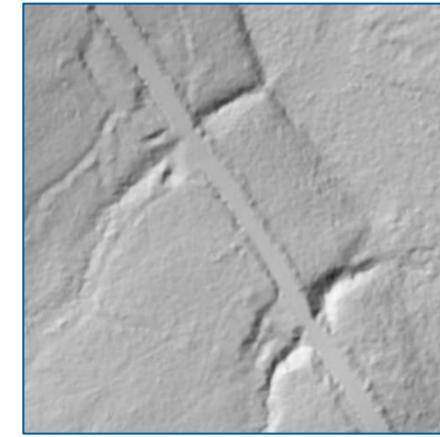
AQréseau+

chemins



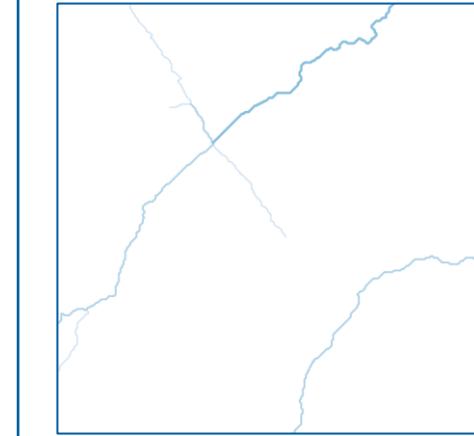
Forêt ouverte

MNT brut

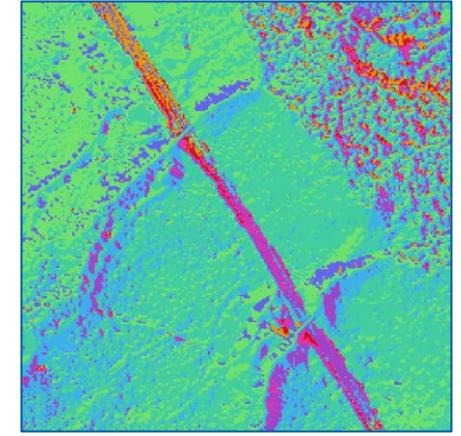


GRHQ-HR

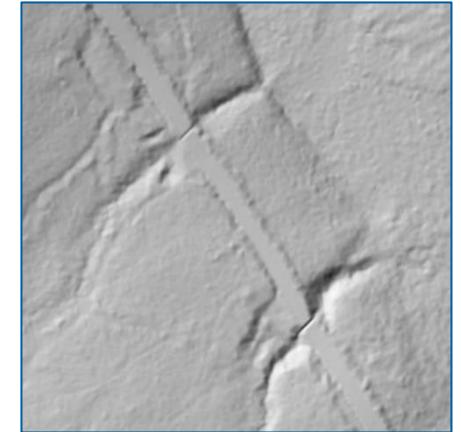
réseau hydro linéaire



direction de flux D8

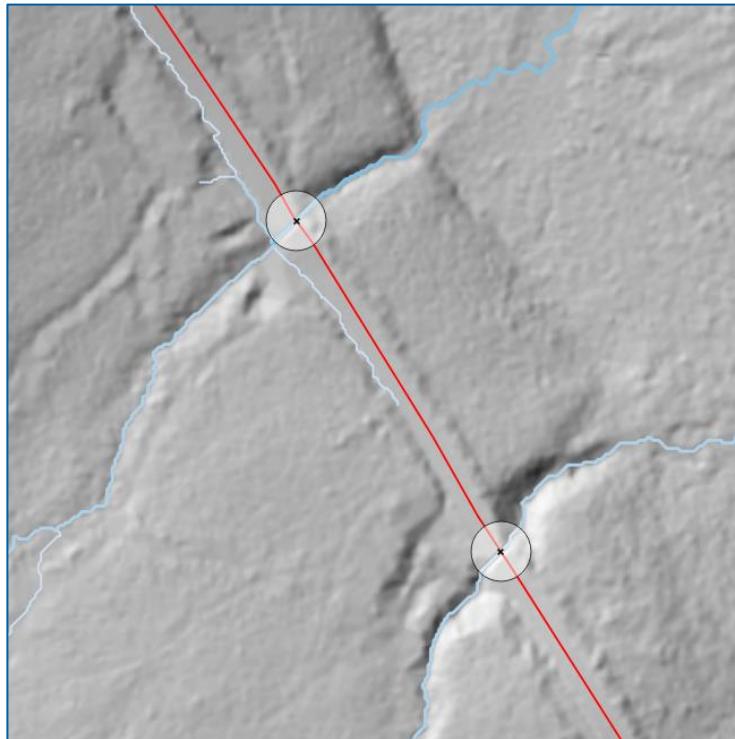


MNT hydrocohérent

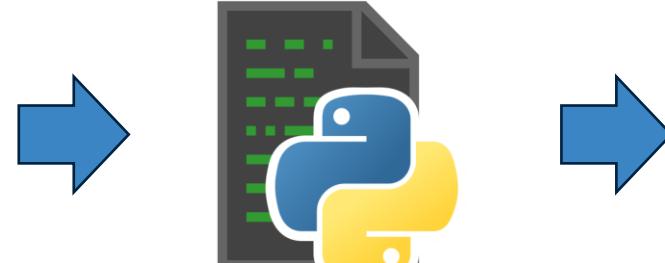


Méthodologie

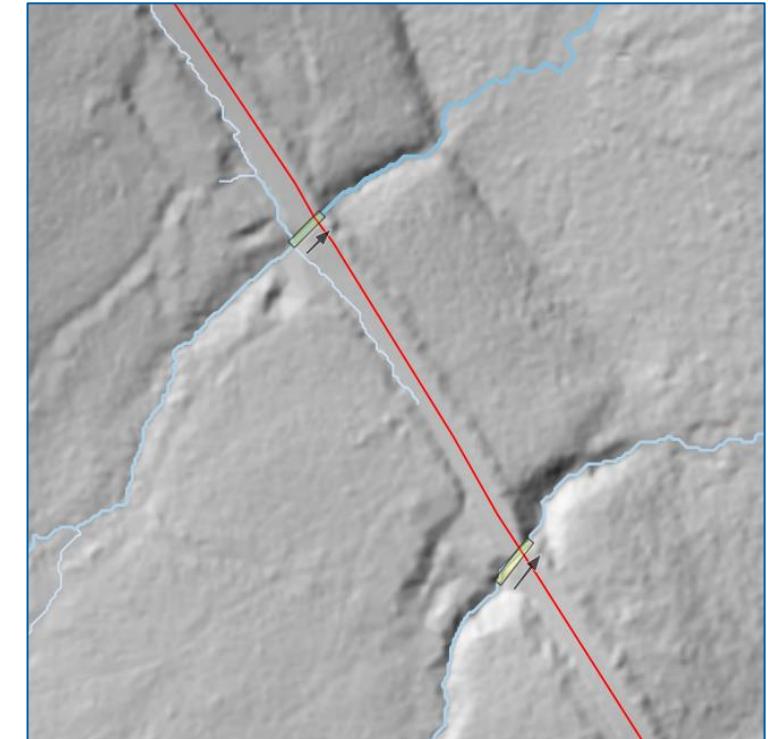
intersection entre les vecteurs d'écoulements et les chemins



descente et remontée de la matrice de direction de flux à partir du point d'intersection



détection des extrémités du ponceau

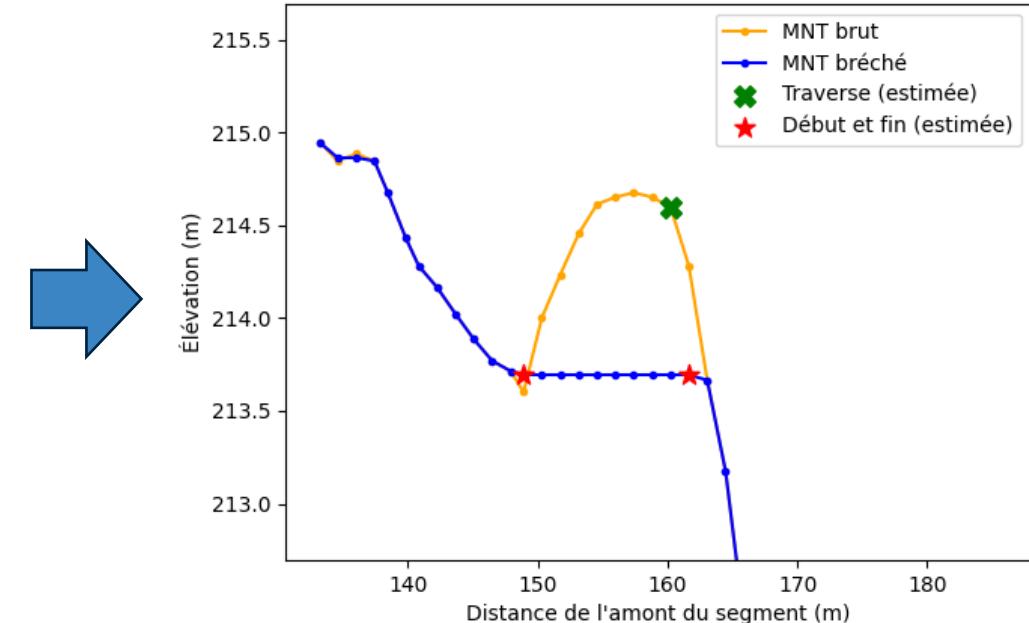


Méthodologie

table avec informations sur le profil du terrain
et du cours d'eau à proximité du ponceau

pos	elev raw	elev breached	dist intersect	dist amont	dist aval	row	col	x_6622	y_6622	elev diff	ponceau
121	213.77	213.77	13.45	146.51	338.20	20463	17352	153371.5	515023.5	0.00	0
122	213.71	213.71	12.04	147.92	339.62	20462	17353	153372.5	515024.5	0.00	0
123	213.60	213.69	11.31	148.92	340.62	20461	17353	153372.5	515025.5	-0.09	1
124	214.00	213.69	9.90	150.34	342.03	20460	17354	153373.5	515026.5	0.31	1
125	214.23	213.69	8.49	151.75	343.45	20459	17355	153374.5	515027.5	0.54	1
126	214.45	213.69	7.07	153.17	344.86	20458	17356	153375.5	515028.5	0.76	1
127	214.61	213.69	5.66	154.58	346.27	20457	17357	153376.5	515029.5	0.92	1
128	214.65	213.69	4.24	155.99	347.69	20456	17358	153377.5	515030.5	0.96	1
129	214.68	213.69	2.83	157.41	349.10	20455	17359	153378.5	515031.5	0.98	1
130	214.65	213.69	1.41	158.82	350.52	20454	17360	153379.5	515032.5	0.96	1
131	214.60	213.69	0.00	160.24	351.93	20453	17361	153380.5	515033.5	0.90	1
132	214.28	213.69	1.41	161.65	353.35	20452	17362	153381.5	515034.5	0.59	1
133	213.67	213.67	2.83	163.07	354.76	20451	17363	153382.5	515035.5	0.00	0
134	213.17	213.17	4.24	164.48	356.17	20450	17364	153383.5	515036.5	0.00	0

représentation visuelle des profils



- Évaluation de la pente du ruisseau au ponceau
- Détection d'une chute probable à la sortie du ponceau

Exemples en Gaspésie

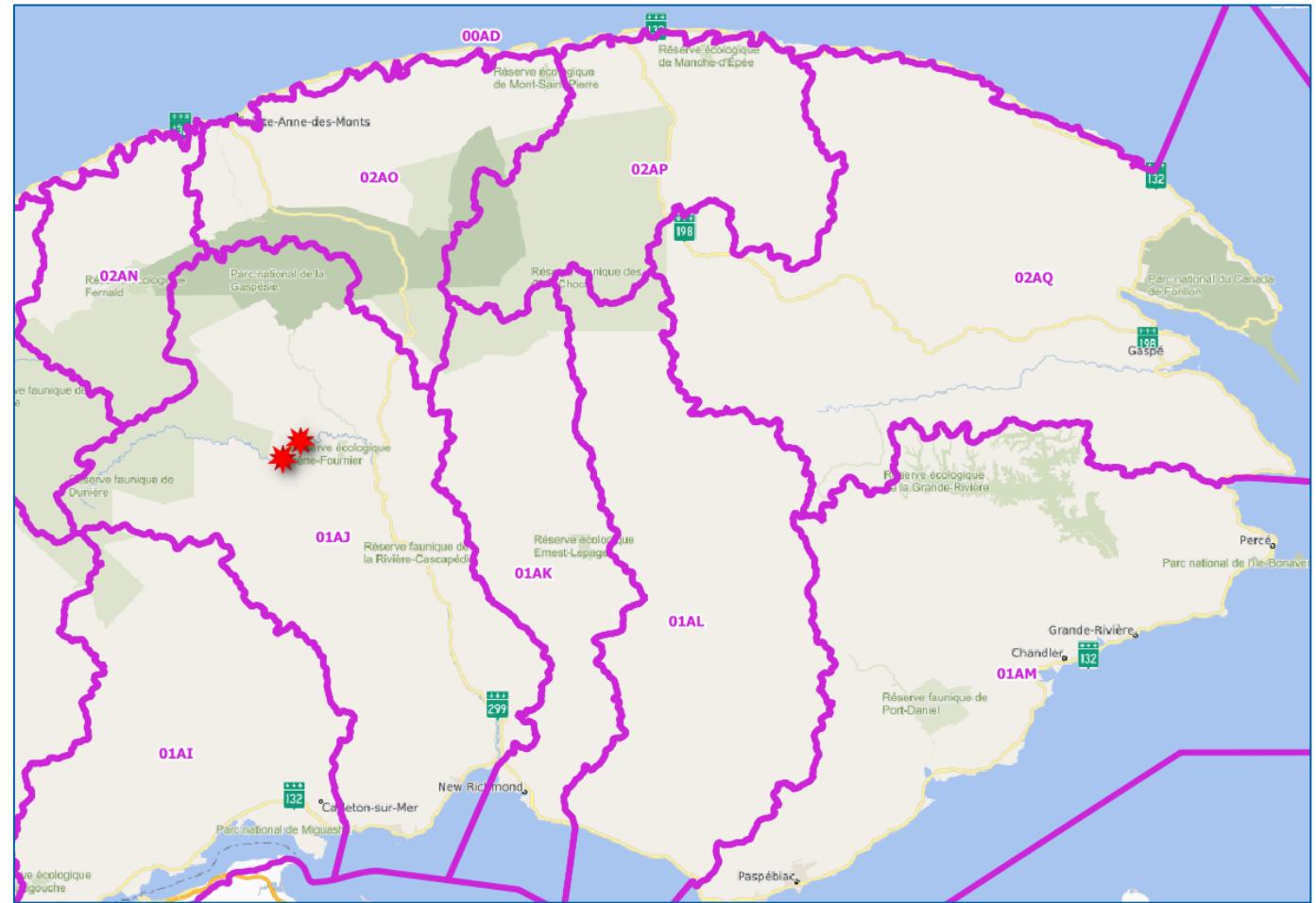
Ruisseau Lynn

- 9,3 km²

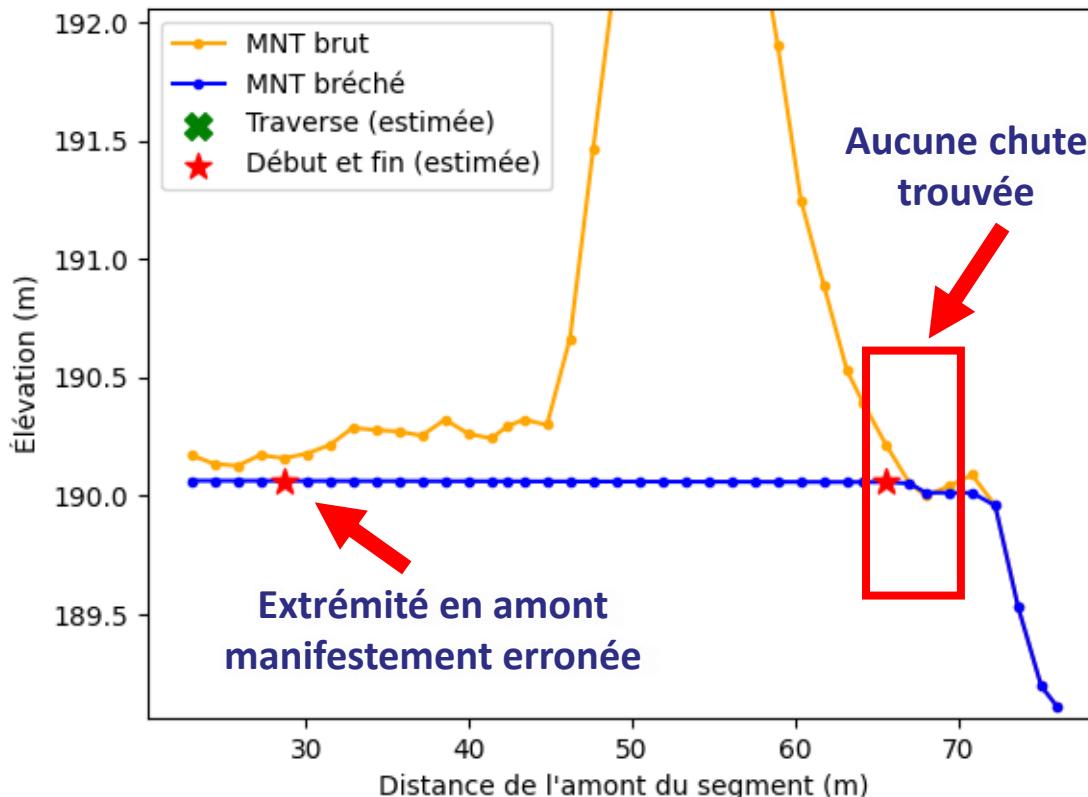
Ruisseau anonyme

- 2,8 km²

Bassin versant de la rivière Cascapédia (01AJ)



Ruisseau Lynn



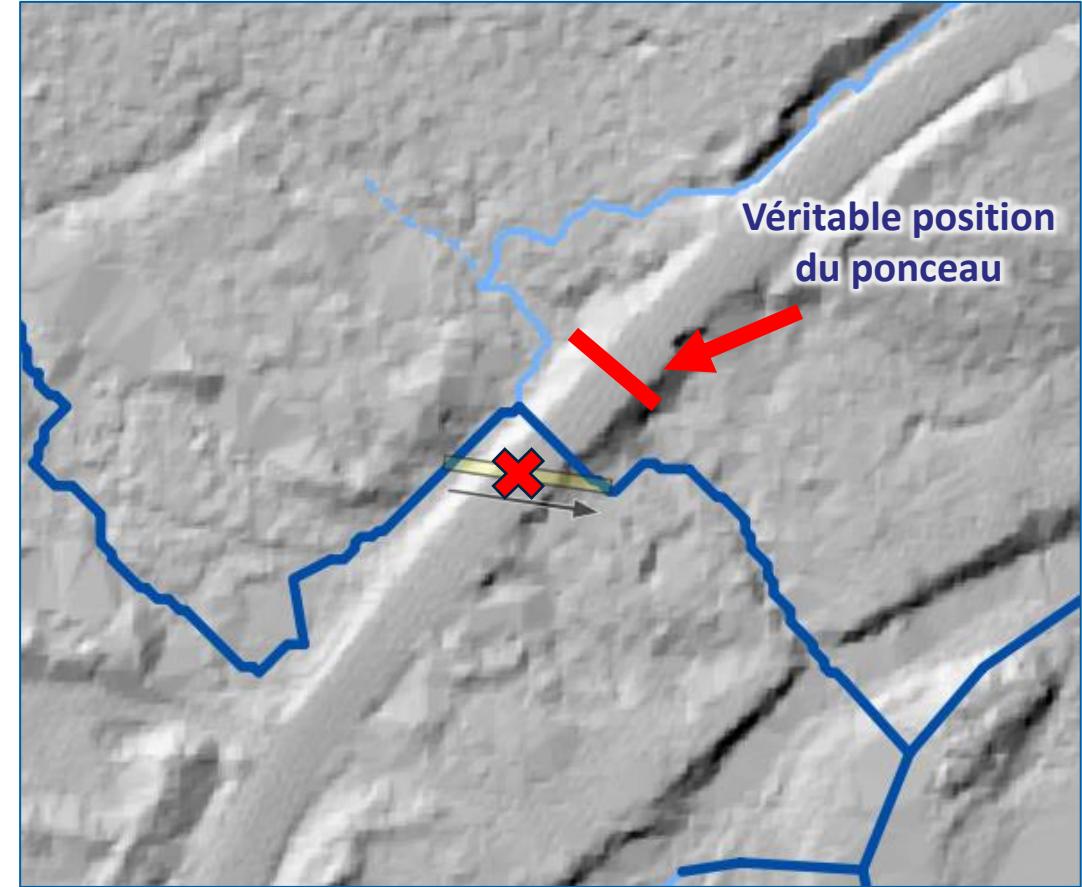
base de données de ponceaux TGIRT

Feature	Value
▪ Evaluation_Traverses_Cours_Eau_vDGFo11 [2]	
Identification Prénom Nom	Louis-Philippe Caron
► (Derived)	
► (Actions)	
objectid	235
globalid	{E472DDB7-A060-4142-8315-191869A353A9}
USAGER_AGOL	TGIRT
USAGER_EMAIL	caron.louisp@live.ca
ID_APPAREIL	ddf0a62295a447069dc02be168a40467
Identification Prénom Nom	Louis-Philippe Caron
DATE_SAISIE	2019-08-07 19:12:19 (UTC)
Type d'observation	Ajouter une observation complète
Type de cours d'eau	Permanent
Type d'infrastructure	Ponceau
Nombre de tuyaux	1
Matériaux	Tôle ondulée (TTOG)

Dénivellation (cm), ZipLev... 37
Chute et/ou cascade à la ... Chute
Hauteur de la chute et/ou ... 40

Longueur de l'arche (cm)	NULL
Modification des caractéri...	dim_prof,abs_lit,aug_vit,aug_pente,dim_larg,foss...
Profondeur de l'eau en av...	12
Largeur de la limite supéri...	570
Largeur de la limite supéri...	530

Ruisseau Lynn

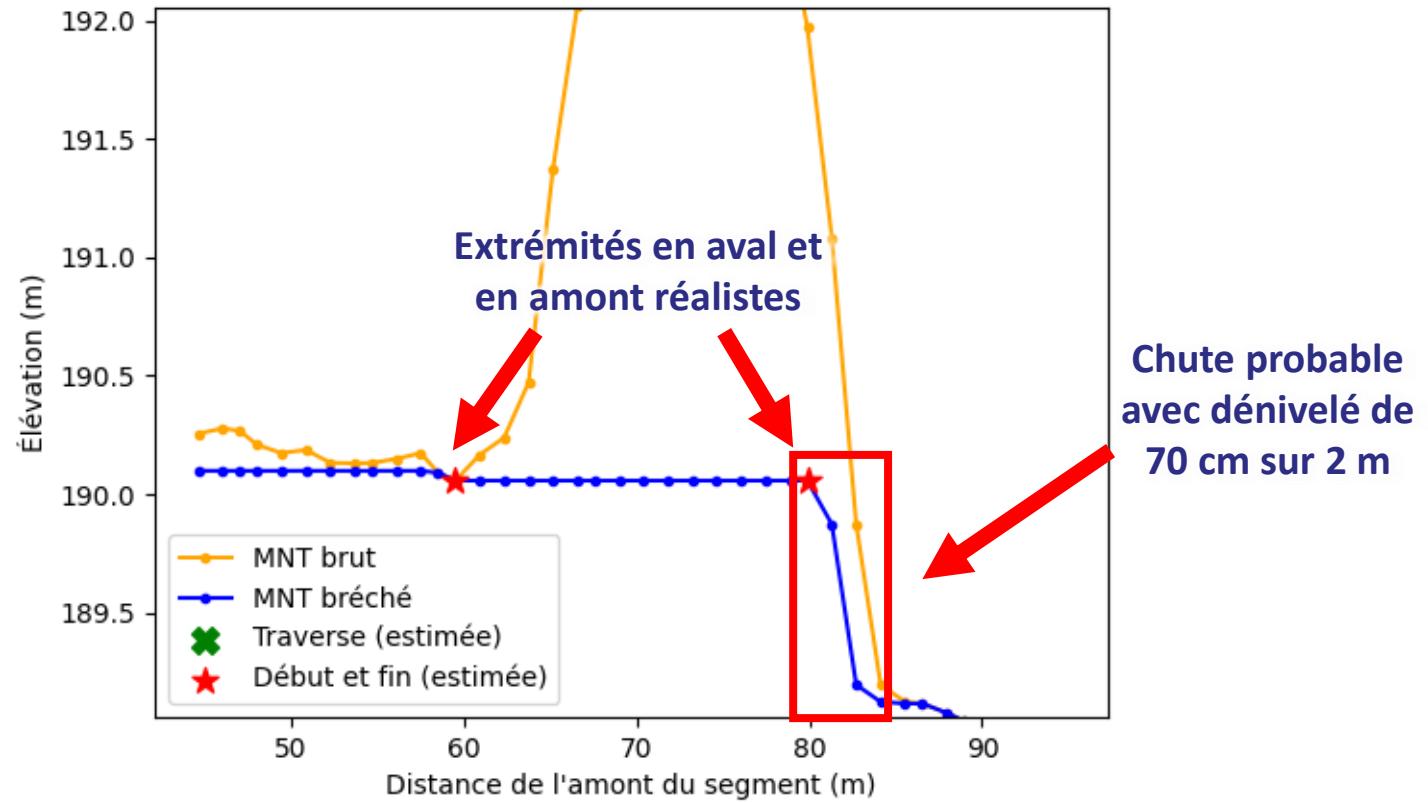


Bréchage automatisé erroné

Ruisseau Lynn

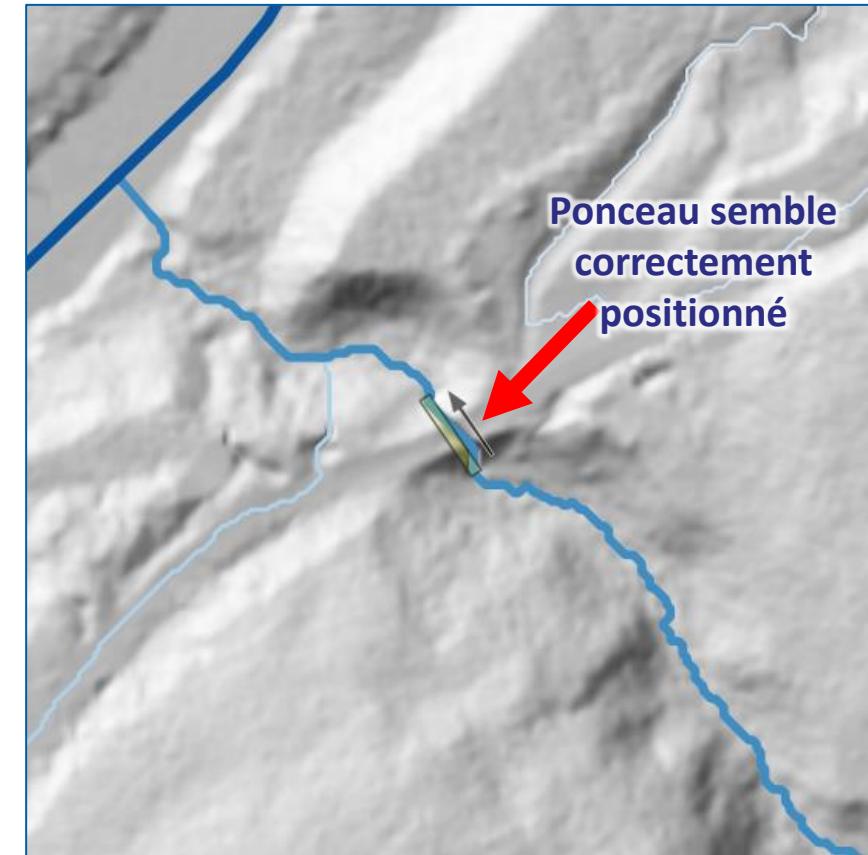
Si la position de la brèche est corrigée

Correction envisageable dans des cas où le ponceau est évident sur une photo aérienne ou sur un modèle numérique de terrain

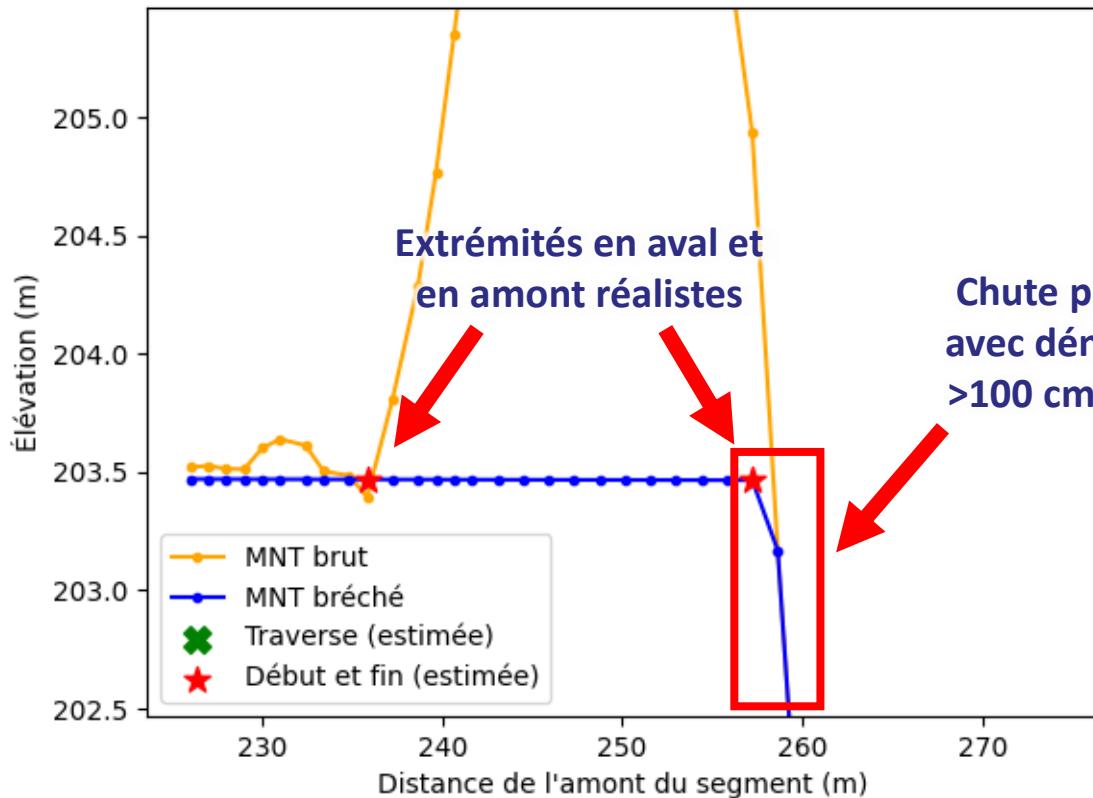


Longueur estimée du ponceau: 19 m
Longueur réelle du ponceau: 17 m

Ruisseau anonyme



Ruisseau anonyme



Longueur estimée du ponceau: 20 m
Longueur réelle du ponceau: 18 m

base de données de ponceaux TGIRT

Feature	Value
▼ Evaluation_Traverses_Cours_Eau_vDGFo11	
Identification Prénom Nom	Louis-Philippe Caron
► (Derived)	
► (Actions)	
objectid	353
globalid	{7924978D-A354-43DA-9060-FF69F4868666}
USAGER_AGOL	TGIRT
USAGER_EMAIL	caron.louis@live.ca
ID_APPAREIL	ddf0a62295a447069dc02be168a40467
Identification Prénom Nom	Louis-Philippe Caron
DATE_SAISIE	2019-08-22 19:32:17 (UTC)
Type d'observation	Ajouter une observation complète
Type de cours d'eau	Permanent
Type d'infrastructure	Ponceau
Nombre de tuyaux	1
Matériaux	Tôle ondulée (TTOG)

Dénivellation (cm), ZipLev... 51
Chute et/ou cascade à la ... Chute
Hauteur de la chute et/ou ... 60

Longueur de l'arche (cm)	NULL
Modification des caractéri...	abs_lit,aug_vit,fosse_aval
Profondeur de l'eau en av...	6
Largeur de la limite supéri...	410
Largeur de la limite supéri...	365

Limites

- Une erreur de positionnement majeure sur le tracé du chemin ou celui du cours d'eau engendrera de mauvais résultats.
- Les modèles numériques de terrain dérivés du lidar sont certes précis, mais ils le sont moins là où la végétation est très dense comme on en retrouve souvent aux abords des ponceaux.
- Le portrait peut être désuet car il est en date de la dernière acquisition lidar sur le territoire (2020 pour la majeure partie de la Gaspésie).

Bénéfices

- Détection massive de ponceaux probables
 - 508 très probables sur 6355 intersections chemin/cours d'eau (240 km²)
 - Une priorisation d'intervention est possible en fonction de critères calculés:
 - confiance de la détection
 - taille du bassin versant
 - potentiel de restauration en amont
- Amélioration de la GRHQ-HR
 - La validation des intersections permettrait de corriger à la source les écoulements dans la GRHQ-HR ce qui contribuerait ensuite à mieux identifier la position réelle des ponceaux et le profil des cours d'eau à ces endroits.