

NOTE TECHNIQUE

Nom du projet : Reconstruction de la route 293 dans la municipalité de Notre-Dame-Des-Neiges

Numéro du projet : N/Réf. : 113703.001-408-102

V/Réf. : 154-86-0130

Nom du client : Ministère des Transports et de la Mobilité durable

Date : 2024-10-16

Sujet : Avis de mobilité, cours d'eau 10-NHP-NLP

Version finale

Rédaction par :



Anne-Marie Leclerc, M. Sc.
hydrogéomorphologue

Révision par :

Séléna Gagnon, M. Env. B. Sc.

Révision	Émission	Date	Par
00	Finale	2024-10-16	AML

1015, avenue Wilfrid-Pelletier
Québec QC, Canada G1W 0C4

Tél. : 418 654-9600
Téléc. : 418 654-9699

AVIS : Le présent document est encadré par la *Loi sur le droit d'auteur* et le Consortium Norda Stelo / Stantec en est le titulaire. Toute reproduction, production qui s'en inspire ou quelque contrefaçon que ce soit est donc formellement interdite. Ce document demeure la propriété du Consortium et cette dernière est la seule à pouvoir autoriser de façon écrite la reproduction du présent document. Le contenu de ce dernier, dans son ensemble, est par ailleurs limité et réservé aux fins qu'il poursuit et qui y sont mentionnées. Le Consortium se dégage de toute responsabilité liée à la réutilisation de ce document effectuée sans son consentement.

1 MISE EN CONTEXTE

Dans le cadre du projet de réaménagement de la route 293 dans la municipalité de Notre-Dame-des-Neiges, le ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD) a confié au consortium Norda Stelo/Stantec le mandat de réalisation de l'avant-projet définitif et des plans et devis préliminaires et définitifs, ainsi que l'accompagnement pendant la construction.

Dans le cadre du réaménagement routier, il est prévu de relocaliser de manière permanente le cours d'eau 10-NHP-NLP sur environ 185 m vers l'est. Le cours d'eau passera dans un nouveau ponceau sous la route 293 projetée et s'écoulera dans un fossé routier longeant celle-ci sur environ 160 m. Par la suite, il bifurquera à environ 90° en direction nord-nord-ouest jusqu'à un autre ponceau traversant le 2^e Rang Centre projeté (actuelle route 293). Cette section récoltera aussi les eaux pluviales provenant de la chaussée projetée. L'ancien lit en amont en terrain agricole sera remblayé sur environ 170 m linéaires et le site accueillera la nouvelle structure de chaussée de la route 293 projetée.

Ces travaux déclenchent le processus d'analyse hydrogéomorphologique prévu en vertu de l'article 331(3) du *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE), qui stipule qu'un « [...] avis documentant la mobilité du cours d'eau visé signé par une personne ayant les compétences requises dans le domaine [...] » doit être présenté lorsque les travaux correspondent au cas (a) **l'aménagement d'un cours d'eau [...]**. Cet avis doit être présenté en appui à la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) qui sera déposée pour le projet.

Le présent avis de mobilité vise les trois objectifs recommandés par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) apparaissant dans son guide concernant l'application de l'article 331(3) du REAFIE en milieu fluvial (MELCCFP, 2023), soit :

- Présenter et analyser le contexte hydrogéomorphologique (sections 2 et 3 du présent rapport);
- Valider et caractériser la présence d'un dynamisme hydrosédimentaire et de mobilité (section 3);
- Émettre des recommandations permettant de tenir compte de la mobilité dans la conception du projet (section 4).

La rédaction du rapport a été réalisée par une hydrogéomorphologue séniorne spécialisée dans les projets d'infrastructures routières. La révision du rapport a été effectuée par une professionnelle en environnement possédant les compétences requises en hydrogéomorphologie.

2 ÉTUDES ET DONNÉES CONSULTÉES

Cet avis se base principalement sur les données de terrain récoltées dans le cadre du rapport de caractérisation des cours d'eau et de l'habitat du poisson réalisé par le Consortium (Norda Stelo/Stantec, 2022) ainsi que sur d'autres photographies de terrain prises dans la réalisation du projet global. Les observations à pied et les photos de terrain ont été réalisées le 21 juillet 2021 et couvrent environ 80 m en amont et 70 m en aval du 2^e Rang Centre, un tronçon qui sera considéré comme la zone d'étude dans le présent avis.

Des données cartographiques ouvertes ont été consultées, comme Forêt ouverte (données LiDAR et d'hydrographie, principalement) ou Info-Sols (couverture aérienne de 1979).

Les données des unités écologiques aquatiques (UEA) du Cadre de référence hydrologique du Québec (CRHQ, 2022) n'ont pas été consultées. D'une part, cette base de données est presque systématiquement vide pour les petits cours d'eau, comme celui d'intérêt ici, et d'autre part, les données qu'elles peuvent contenir sont moins précises que celles dont nous disposons pour ce projet.

Le concept de relocalisation et de réaménagement présenté en annexe 1 est un extrait des plans d'avant-projet définitif émis le 4 novembre 2022 par le consortium Norda Stelo/Stantec et des sections en profil et coupes types du réaménagement du cours d'eau des plans CH-6508-154-86-0103 « Coupe ponceau 10-HP-NLP ch. 4+880 » émis « pour autorisation » en date du 2024-08-30.

3 RECONNAISSANCE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE

La reconnaissance géomorphologique vise à reconnaître la diversité des formes fluviales pour en inférer les processus fluviaux dominants, et ce, à plusieurs échelles. Cette étape est significative, car elle place les bases d'une compréhension qui pourra guider les interventions (Buffin-Bélanger et al., 2015).

Par leur abondance, leur faible débit et la facilité de les aménager, les têtes de bassin versant sont des espaces très sensibles aux altérations. Les cours d'eau de tête de bassin sont très dépendants de leur environnement et donc des modes d'occupation du sol (Henner, 2013). L'altération des têtes de bassin a de fortes répercussions sur le fonctionnement global du bassin versant, car les effets négatifs se répercutent et s'amplifient vers l'aval (Recking et al., 2013).

3.1 Trajectoire hydrogéomorphologique historique

Le fonctionnement actuel d'un hydrosystème est souvent influencé par des héritages historiques qu'il convient de bien prendre en compte dans l'analyse et l'interprétation morphodynamique. Faire l'impasse sur la dimension historique des systèmes fluviaux peut conduire à un diagnostic incorrect et à des propositions d'intervention inadaptées en matière de gestion du lit et des sédiments (Recking et al., 2013).

Une recherche des photographies aériennes historiques disponibles pour ce secteur a été effectuée. Le tableau 3.1 détaille les photographies aériennes et les imageries satellitaires utilisées dans le cadre de la présente photo-interprétation.

Tableau 3.1 Imageries utilisées pour la photo-interprétation multidate

Numéro/source	Type de données	Date	Échelle ou résolution spatiale	Rapport
A11661-319	Photo aérienne panchromatique (N&B)	1948	1 : 40 000 (mauvaise résolution)	Annexe 2
Q67308-219	Photo aérienne panchromatique (N&B)	1967	1 : 9 600	Annexe 3
Info-Sols	Photo aérienne panchromatique (N&B)	1979	60 cm	Annexe 4
Google Earth	Imagerie satellitaire - couleurs visibles RGB	2007 (mai) 2023 (juin)	<1 m	Carte 1

Photographie aérienne de 1948

L'image de 1948 a une faible résolution spatiale et est très pixellisée. Toutefois, elle permet de voir que la route 293 existait déjà à l'époque dans un alignement qui semble le même qu'actuellement. Le 2^e Rang Ouest et le 2^e Rang Est sont également présents. L'utilisation des terres semble du même type qu'actuellement, soit principalement agricole.

Photographie aérienne de 1967

L'image de 1967 montre une excellente résolution. Le secteur est à vocation agricole et les résidences actuelles en bordure de la route ne sont pas encore construites. Le cours d'eau 10-NHP-NLP est bien visible et la position du chenal semble la même qu'actuellement. En amont du 2^e Rang Centre, le cours d'eau est linéarisé et montre des signes d'incision, puisque les berges sont plus hautes, bien qu'elles apparaissent stables car végétalisées. En aval du 2^e Rang Centre, le cours d'eau est encore rectiligne, mais semble plus naturel qu'actuellement puisqu'il parcourt à cette époque un petit boisé. Il rejoint finalement un champ où il suit un parcours encore linéarisé vers l'aval, en parallèle avec le 2^e Rang Centre, en direction nord.

Photographie aérienne de 1979

En 1979, les résidences actuelles sont présentes. On observe un second ponceau le long du cours d'eau pour traverser le chemin privé de l'habitation située au 11, 2^e Rang Centre (photo 3.2). Aucun autre changement n'est perceptible.

Imagerie satellitaire récente (2007, 2023)

Les images satellites de Google Earth ne montrent pas d'indice d'évolution visible du haut des airs quant à la mobilité latérale.

En dépit des résultats présentés dans cette section, il faut rappeler que le cours d'eau 10-NHP-NLP est très étroit et que certains changements, même significatifs, sont susceptibles de ne pas être observables par photo-interprétation, notamment en ce qui concerne la mobilité verticale (incision/ravinement), dont il est davantage question à la section 3.5.

3.2 Nature du roc, dépôts de surface et topographie

Selon le Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM), le socle rocheux, en amont et au droit du cours d'eau, est composé de mudslate, de mustrone, de siltstone, de grès et de calcaire appartenant à la Formation de Rivière-du-Loup, d'âge Cambien à Ordovicien. Cette formation appartient à la Province géologique des Appalaches. Les dépôts de surface sont constitués de sédiments littoraux et pré littoraux d'origine glacio-marine. Ces dépôts, généralement bien triés, sont faits de sable, de silt sableux et de sable graveleux. Il est à noter qu'un cours d'eau en incision peut théoriquement atteindre une unité stratigraphique sous-jacente ou le roc. Selon le concepteur, des argiles sensibles glacio-marines ont été rencontrées par endroits dans le projet global.

En conformité avec la présence de dépôts littoraux, les données LiDAR en relief ombré permettent d'observer une morphologie quaternaire particulière qui influence la dynamique du cours d'eau. On observe en effet la présence d'une terrasse marine probable (datant du retrait de la mer de Goldthwait) et largement disséquée par le réseau hydrographique (figure 3.1), qui s'élèverait à environ entre 100 et 110 m d'altitude au-dessus du niveau marin relatif. Celle-ci surplombe d'anciennes lignes de rivage bien formées et visibles sur la figure 3.1 entre 70 et 90 m d'altitude. Le dénivelé qu'effectuerait le cours suivrait globalement le talus de la falaise morte (tracé en vert sur la figure 3.1) qui traverse le 2^e Rang Centre approximativement au site de la traversée du cours d'eau 10.

La présence de cette terrasse explique la pente longitudinale prononcée du cours d'eau, surtout en amont et en aval du 2^e Rang Centre et son incision dans les dépôts de surface.

La figure 3.2 montre les pentes dans le secteur du cours d'eau et de la zone où il est projeté de réaménager le cours d'eau. Ces données montrent que le secteur projeté (encadré noir, figure 3.2) est en pente plus faible que le tracé actuel du cours d'eau qui sera remblayé (encadré rouge, figure 3.2).

Un profil altimétrique longitudinal suivant approximativement le tracé du cours d'eau a été généré à partir des outils disponibles sur le site web Info-Sols (figure 3.3). Malgré une précision plutôt faible, le profil montre une pente prononcée et relativement constante moyenne entre 4 et 6 %.

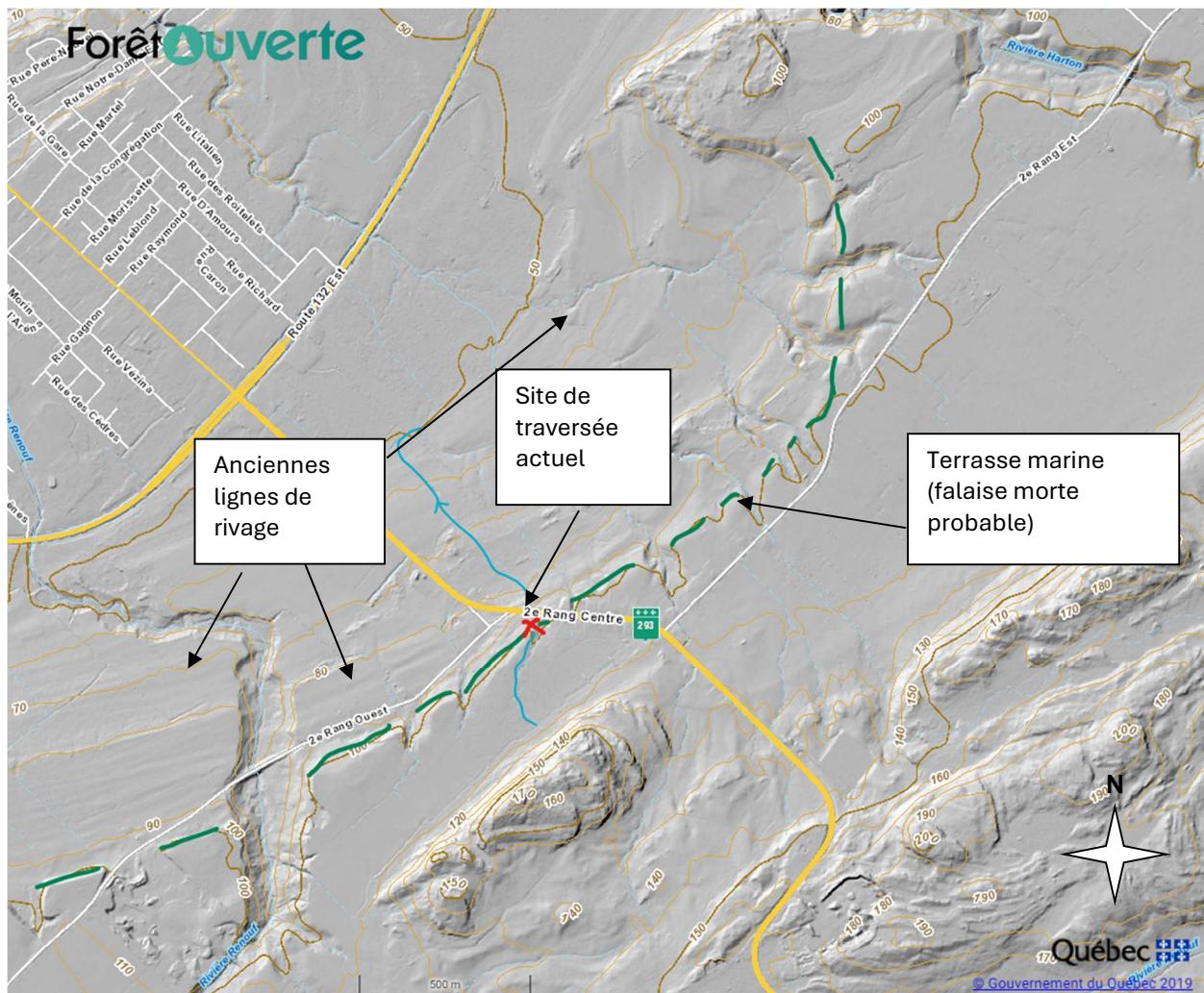


Figure 3.1 Position du cours d'eau 10-NHP-NLP (ligne bleue et X rouge) sur fond de relief ombré LiDAR

Note : La falaise morte est tracée à la main par photo-interprétation en vert.

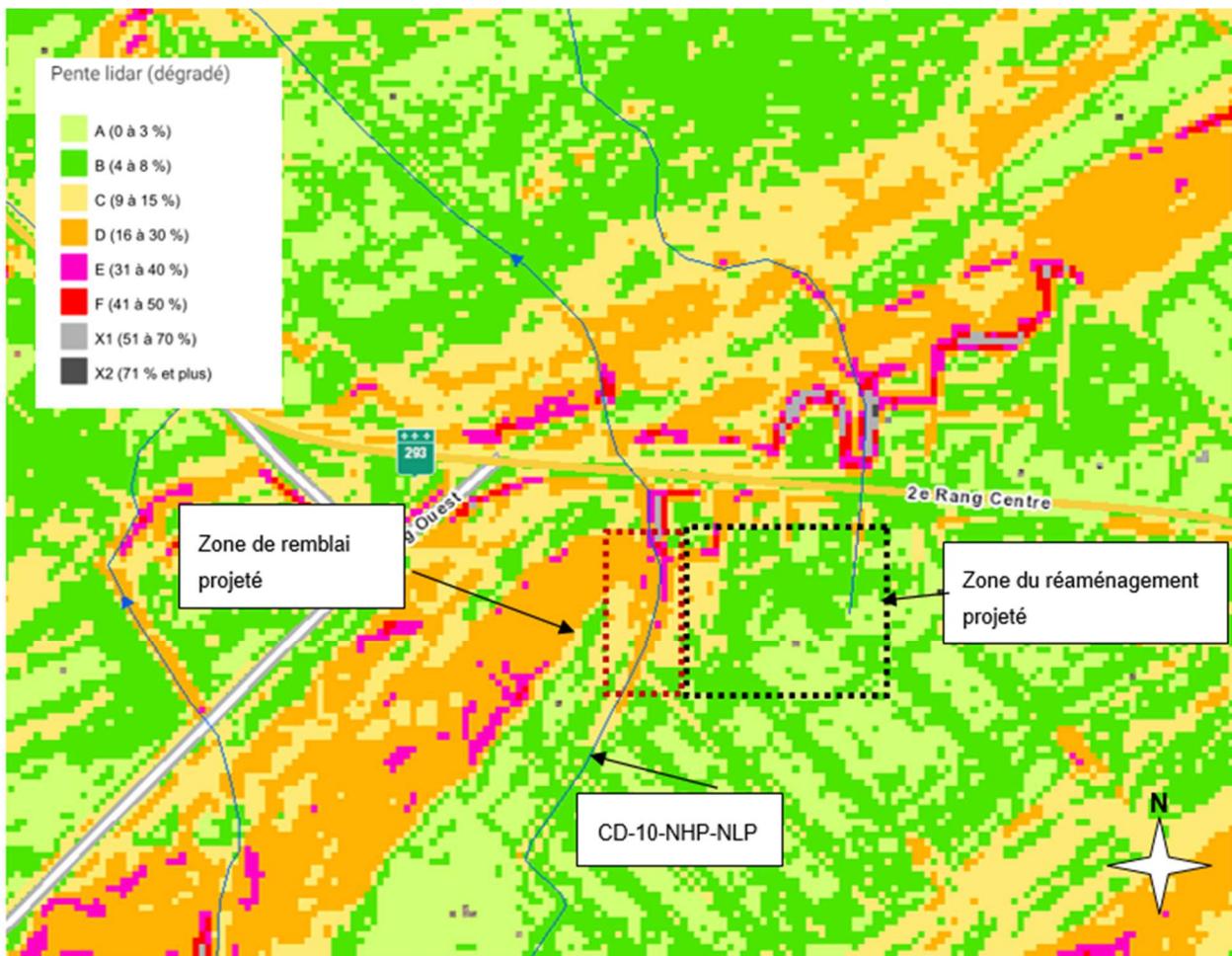


Figure 3.2 Pentes de terrain à partir de données LiDAR

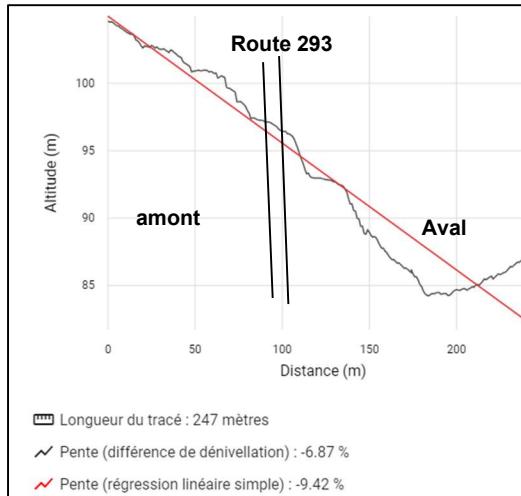


Figure 3.3 Profil topographique de la zone d'étude montrant une pente plus ou moins constante d'amont en aval

3.3 Largeur du cours d'eau, substrat et conditions d'écoulement

Le cours d'eau 10-NHP-NLP possède un bassin versant de 14,62 ha. Ses eaux rejoignent le cours d'eau Rioux qui se jette dans l'estuaire du Saint-Laurent environ 2,5 km en aval. Au droit de la route existante, la pente du cours d'eau est de 4,8 % et celle-ci s'accentue vers l'amont pour atteindre environ 6,0 % au droit du site de traversée de la route 293 projetée. Le substrat de ce cours d'eau est composé de limon, d'argile et de sable dans sa section amont et de cailloux, de blocs et de galets dans sa section aval. La largeur au débit plein bord (LDPB) varie entre 0,7 m et 1,4 m (Norda Stelo/Stantec, 2022). Il n'y avait pas d'écoulement au moment des observations de terrain et le lit était à sec.

3.4 Style fluvial

Le cours d'eau 10-NHP-NLP est un petit cours d'eau positionné tout en tête de bassin versant, donc d'ordre 1 selon le rang de Strahler. Il est en outre peu développé sur le plan de son style fluvial, donc essentiellement rectiligne. Il est alimenté par le ruissellement et les précipitations via le terrain naturel, des fossés routiers ou agricoles.

En amont du 2^e Rang Centre, son tracé montre toutes les caractéristiques d'un cours d'eau linéarisé à des fins agricoles. Cette linéarisation est au moins antérieure à 1967, mais pourrait remonter au début du développement agricole dans ce secteur, donc probablement au début du 20^e siècle. La pente de terrain relativement prononcée du secteur explique d'autre part que l'aval du 2^e Rang Centre est aussi rectiligne. Une intervention humaine est aussi probable en aval, particulièrement en aval immédiat de la route, sur le terrain gazonné de la résidence du 11, 2^e Rang Centre (photo 3.2). Les photos 3.1 et 3.2 montrent une vue Google Street View de la traversée avec la route.



Photo 3.1 Amont (sud) du 2^e Rang Centre (source : Google Street View, 2021)



Photo 3.2 Aval (nord) du 2^e Rang Centre (source : Google Street View, 2021)

3.5 Dynamisme (berges et lit) et mobilité

La photo-interprétation multidayte (section 3.1) a montré une faible, voire une absence de mobilité latérale, particulièrement en amont du 2^e Rang Centre. Cela dit, le cours d'eau n'est pas inactif, car les processus à l'œuvre ont plutôt trait à la mobilité verticale.

Dans la zone d'étude, le cours d'eau peut être divisé en trois tronçons plutôt homogènes quant à leur morphodynamisme. La carte 3.1 localise ces tronçons. Il n'y a pas eu de caractérisation en aval de la zone 3.

1. Amont du 2^e Rang Centre : zone stable (environ 160 mètres linéaires)

L'écoulement absent la plupart du temps, les berges sont en pente douce et sont végétalisées à 100 %, parfois même au niveau du lit (photo 3.3). L'évolution hydrogéomorphologique de ce tronçon est presque nulle dans son tracé actuel, même s'il est plus encaissé (photos 3.1 et 3.4) à l'approche du 2^e Rang Centre (un phénomène observé déjà en 1967).

2. Aval du 2^e Rang Centre : zone de production de matériaux (environ 100 mètres linéaires)

Il s'agit d'une zone d'ablation de matériaux. Le cours d'eau ravine et s'incise dans les matériaux meubles, emportant les particules fines et laissant les blocs et galets (photos 3.5 à 3.8). Le milieu est donc plutôt confiné, puisqu'il y a absence de plaine inondable. Le profil longitudinal est en marches d'escalier, le chenal est plutôt en V. Les berges ont des angles prononcés et peuvent être instables. Il peut y avoir de petits décrochements par paquets, et beaucoup de débris, comme des feuilles ou des branches, dans le chenal qui s'accumulent et sont rarement délogés puisque l'écoulement n'est pas fréquent. Toutefois, l'activité hydrogéomorphologique est probablement concentrée lors d'épisodes de coups d'eau, lorsque l'écoulement devient torrentiel. L'eau peut provenir non seulement de l'amont du cours d'eau, mais aussi des fossés routiers, contribuant à l'augmentation rapide des pics de crue.

3. Dernière portion aval de la zone d'étude : zone de propagation par charriage des matériaux (un peu plus de 50 mètres linéaires)

Le chenal est comblé de matériaux hétérométriques provenant de l'amont et sa forme est davantage en U (photos 3.9 et 3.10), qui résulte de l'encaissement des matériaux charriés dans les matériaux en place. En aval de cette zone, le terrain redevient plat.

Carte 3.1 Zones morphodynamiques homogènes





Photo 3.3 **Zone 1 – Quasi-absence de processus fluviaux**



Photo 3.4 **Zone 1 – Ravinement en amont du 2^e Rang Centre**



Photo 3.5 **Zone 2 – Immédiat aval du 2^e Rang Centre**



Photo 3.6 **Zone 2 – Accumulation de débris, pente forte**



Photo 3.7 Zone 2 – Présence de blocs dans le lit



Photo 3.8 Zone 2 – Berge à angle prononcé. Chenal en V



Photo 3.9 Zone 3 – Chenal en U, avec chargement de matériaux



Photo 3.10 Zone 3 – Vue vers l'aval

4 RECOMMANDATIONS ET PRISE EN COMPTE DE LA MOBILITÉ DANS LA CONCEPTION DU PROJET

Le présent avis de mobilité a mis en lumière que le tronçon du cours d'eau 10-NHP-NLP situé en amont du 2^e Rang Centre - et donc de la route 293 projetée -, est très stable depuis au moins 1967. Ceci est dû principalement au fait que cette section est en extrême amont du cours d'eau et du bassin-versant, donc au début de la formation même d'un lit et de berges. En contrepartie, il est important de noter qu'en raison de la pente très prononcée et de la nature des apports liquides (pics de crue soudains et peu atténus) en aval du 2^e Rang Centre, c'est la composante verticale de la mobilité qui est active dans ce cas. Ce tronçon est une zone naturelle de production sédimentaire.

La portion aval du 2^e Rang Centre, et particulièrement l'aval du ponceau TBA de 750 mm de diamètre de l'entrée privée du particulier à l'adresse 11, 2^e Rang Centre, est davantage sensible à la mobilité verticale. Les facteurs qui pourraient causer des impacts négatifs au cours d'eau sont donc ceux qui vont contribuer à une déstabilisation supérieure des berges ou du lit, c'est-à-dire une augmentation des débits de crue ou un prolongement des périodes où le lit est en interaction avec de l'eau, et ce, même à plus faible débit. Il est donc recommandé de veiller à ce que les aménagements projetés n'accentuent pas ces phénomènes.

Voici les éléments de conception qui montrent le souci qui a été porté à ne pas déséquilibrer le cours d'eau.

1. Amont de la route 293 projetée

- Les longueurs remblayées (170 m) et relocalisées (185 m) sont sensiblement les mêmes.
- La pente du chenal projeté (environ 1,35 %) est plus faible que l'actuel (environ 4 à 6 %), ce qui ne devrait pas augmenter les vitesses d'écoulement. Il est aussi positionné plus bas que le terrain naturel (lit excavé) de manière à venir rejoindre très progressivement le ponceau projeté qui lui aussi sera plus bas par rapport au terrain naturel.
- La reconstitution du cours d'eau prévoit l'ajout d'un mélange composé de pierres naturelles adapté aux vitesses projetées et un concept d'aménagement paysager permettra à terme de venir fixer une partie du substrat. L'aménagement paysager, encore à l'étape de conception au moment de produire le présent avis de mobilité, inclura un ensemencement de berge et la plantation d'arbustes, de manière à recréer des berges et une rive complètement végétalisée, comme c'est le cas pour le cours d'eau actuel.

2. Traversée de la route 293 projetée

- Il y aura un apport d'eau par des fossés, mais cet apport ne sera pas supérieur aux fossés actuels qui se connectent actuellement au cours d'eau de part et d'autre du ponceau TBA 750 mm qui se trouve sous l'actuel 2^e Rang Centre, selon les données de l'étude hydraulique.
- Le diamètre du ponceau projeté est d'environ 1 200 mm et ne créera pas de restriction d'écoulement.
- Certains fossés routiers seront empierrés, ce qui diminuera l'apport en sédiments et réduira les vitesses d'écoulement.

3. Aval de la route 293 projetée

- Le lit du cours d'eau dans le terrain privé pourra être stabilisé au besoin.
- Le MTMD se garde la possibilité d'intervenir plus loin si des impacts négatifs sont pressentis (selon les résultats à venir de l'étude sur les ouvrages existants à conserver) en aval de son emprise ou plus en amont via certains ouvrages visant à augmenter la rétention d'eau.
- Une étude d'analyse des impacts du système de drainage du projet sur les ouvrages existants est en cours. Le concepteur devra confirmer que les pics de crue et les débits en situation projetée n'auront pas d'impacts sur les ouvrages existants à conserver, ou proposer des mesures d'atténuation.

Finalement, il n'apparaît pas requis de procéder à une analyse hydrogéomorphologique approfondie.

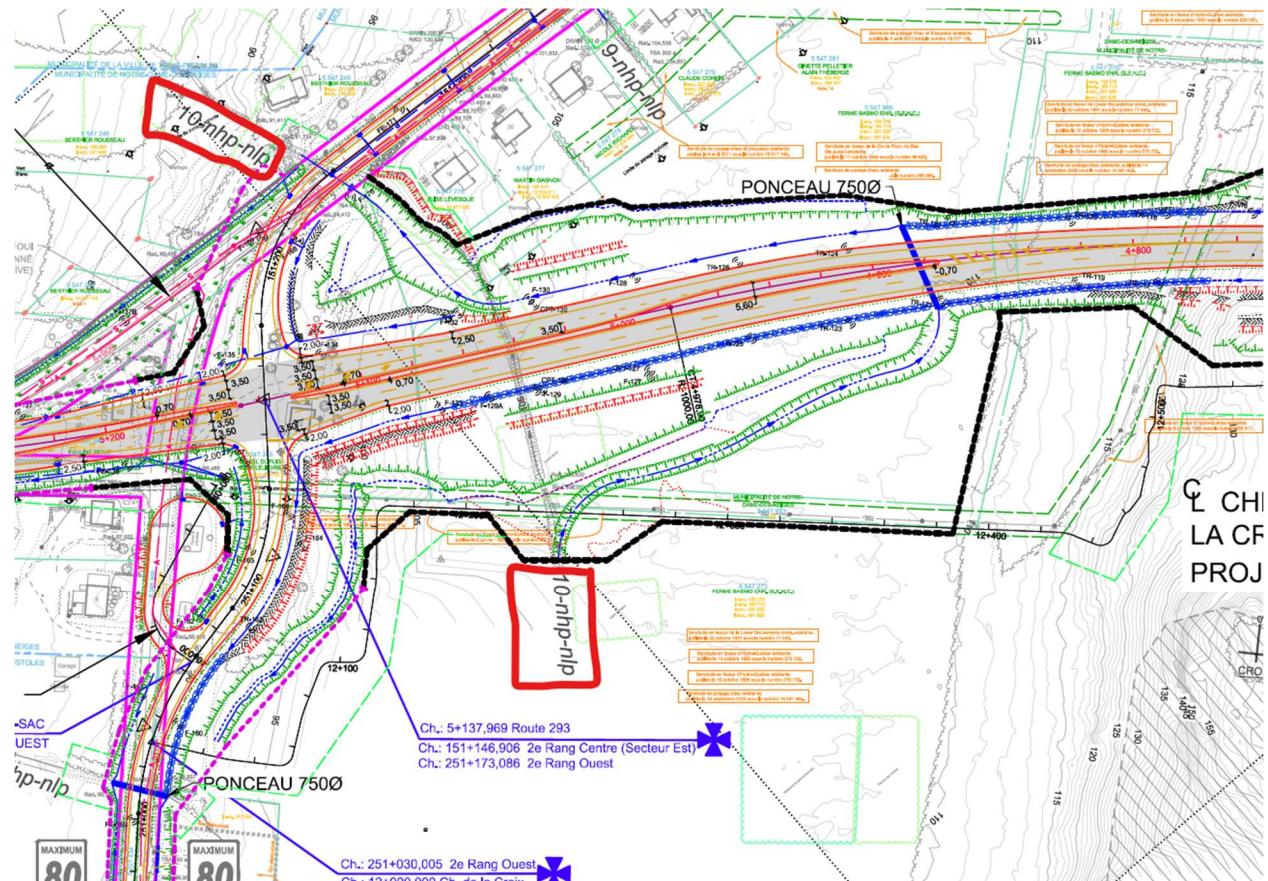
5 RÉFÉRENCES

- Buffin-Bélanger T., Demers S. et Olsen T. (2015) *Diagnostic hydrogéomorphologique pour mieux considérer les dynamiques hydrosédimentaires aux droits des traverses de cours d'eau : guide méthodologique*. Laboratoire de géomorphologie et de dynamique fluviale, Université du Québec à Rimouski. Remis au ministère des Transports du Québec, mars 2015, 55 pages.
- Henner, Raphaelle. 2013. Les têtes de bassin versant, des espaces à considérer pour une gestion durable et intégrée de la ressource en eau : Identification cartographique, mise en place d'une méthodologie de caractérisation des pressions, proposition d'objectifs et de règles de gestion sur le bassin de la Sarthe. Institution Interdépartementale du Bassin de la Sarthe. En ligne : [https://bassin-sarthe.org/assets/documents/pdf/RapportStageTdBV_R.Henner.pdf]
- MELCCFP. 2023. *Recevabilité des projets en milieux hydriques: Aide-mémoire concernant l'avis sur la mobilité des cours d'eau demandé dans l'article 331, al.1 (3°) du REAFIE*. 17 pages. En ligne : [<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/aide-memoire-avis-mobilite-cours-eau-article-331.pdf>]
- Recking, A., D. Richard, G. Degoutte, coord. 2013. Torrents et rivières de montagne – dynamique et aménagement. 193 pages. En ligne : [https://books.google.ca/books?id=aKNaAgAAQBAJ&pg=PA37&hl=fr&source=gbs_selected_page_s&cad=1#v=onepage&q&f=false]



Annexe 1

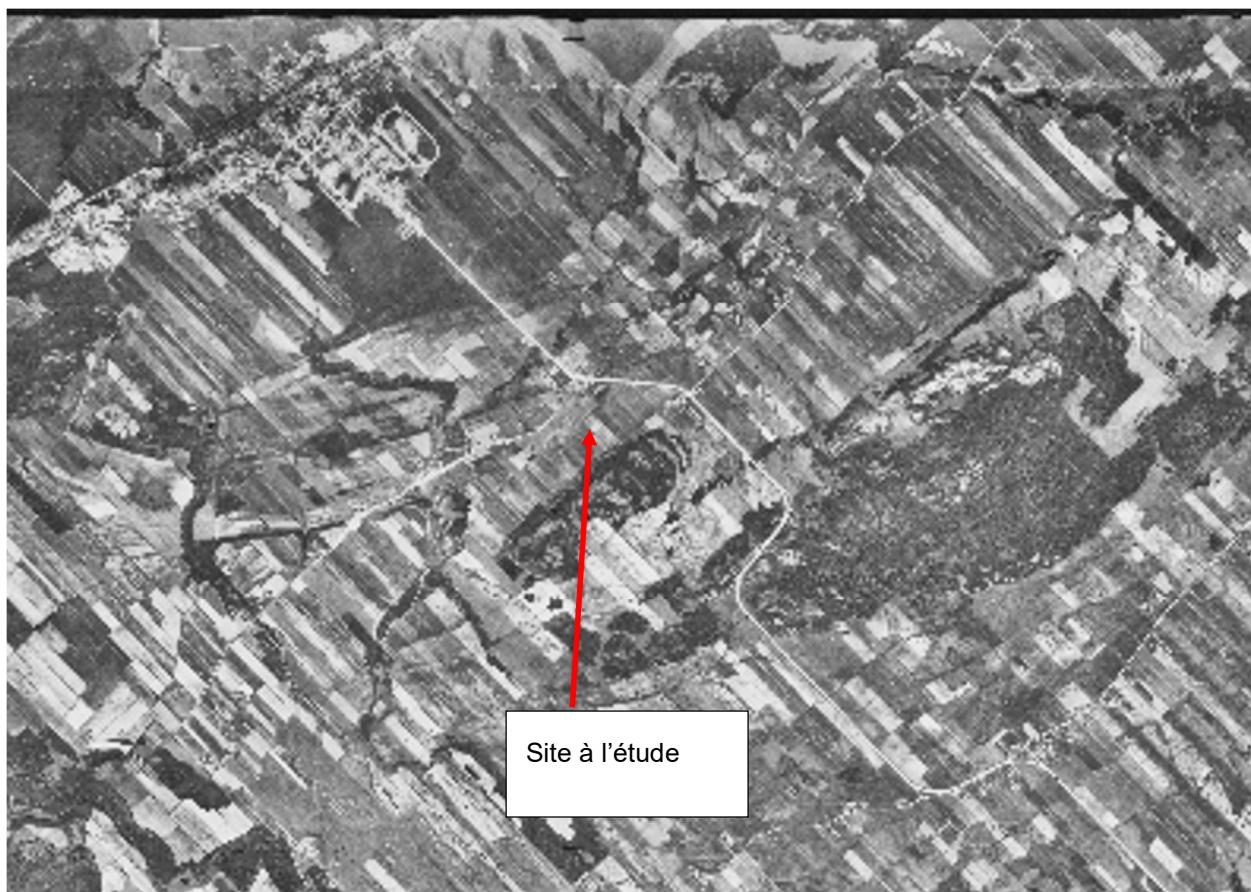
Extrait de plan



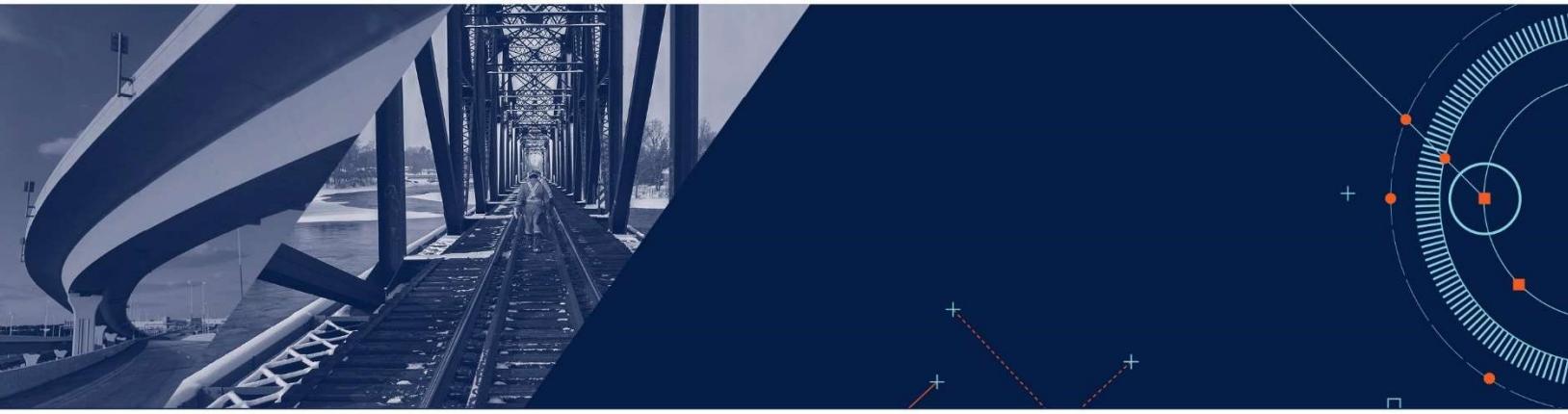


Annexe 2

Extrait de la photographie aérienne de 1948



Site à l'étude



Annexe 3

Extrait de la photographie aérienne de 1967



CD 10-NHP-NLP



Annexe 4

**Extrait de la photographie aérienne de 1979
via Forêt Ouverte**





CONSORTIUM NORDA STELO / STANTEC
ROUTE 293 NOTRE-DAME-DES-NEIGES