

**Méthode de traversée des rivières
Etchemin, Chaudière et Beaurivage
en tranchée ouverte**

MÉTHODE DE TRAVERSÉE DES RIVIÈRES EN TRANCHÉE OUVERTE

Cette annexe présente les principales étapes à réaliser dans l'éventualité où la méthode par tranchée ouverte devait être utilisée pour franchir les rivières Etchemin, Chaudière et Beauvillage. Plusieurs activités qui pourraient avoir été exécutées lors des forages directionnels serviraient également pour la méthode en tranchée ouverte. Il s'agit essentiellement de la protection du sol arable en milieu cultivé, la construction des chemins d'accès et l'aménagement des aires de travail. L'ingénierie détaillée permettra d'apporter au besoin davantage de précisions quant aux méthodes finales de traversées par tranchée ouverte. Enfin, la dernière section concerne l'évaluation des impacts des traversées de ces trois rivières par tranchée ouverte sur l'habitat du poisson.

1.1 Rivière Etchemin

La méthode proposée pour effectuer la traversée de la rivière Etchemin par tranchée ouverte est principalement dictée par son profil transversal actuel dans l'axe projeté des travaux (volume 1, figure 7.2). En effet, selon les données colligées au tableau 7.7 (volume 1), la rive gauche de la rivière (la rive gauche est identifiée en fonction d'un observateur qui regarde dans le sens d'écoulement de l'eau de la rivière. Ainsi, elle est située du côté du chemin Terrebonne) présente un talus passablement escarpé où il serait préférable de minimiser les interventions afin de faciliter la remise en état final à cet endroit. Ainsi, l'accès à la rivière, l'aménagement des aires supplémentaires de travail, l'entreposage de la conduite et des déblais, l'apport de matériel d'emprunt, etc. seraient effectués principalement du côté de la route des Îles. Les principales étapes de construction envisagées seraient les suivantes :

- 1) aménagement des aires de travail;
- 2) construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière;
- 3) excavation de la tranchée;
- 4) installation de la conduite;
- 5) remblayage;
- 6) excavation et installation de la conduite dans le talus sur la rive gauche;
- 7) démantèlement et remise en état.

1) Aménagement des aires de travail

Bien que les aires de travail aménagées lors de la tentative d'exécution du forage directionnel seront utiles, il faudra ajouter des aires supplémentaires de travail contiguës à l'emprise permanente, considérant notamment les volumes de déblais à manipuler et à entreposer ainsi que l'utilisation de la machinerie et des équipements nécessaires pour réaliser les travaux. L'aménagement des aires de travail devra inclure la protection du sol arable, les parcelles de terrain de part et d'autre de la rivière étant utilisées à des fins de cultures.

En conséquence, des aires supplémentaires de travail devront être aménagées sur la rive droite, soit entre la rivière et la route des Îles (environ 20 m x 40 m), de même qu'à l'est de cette dernière (environ 30 m x 150 m, incluant le 20 m x 60 m utilisé lors du forage directionnel). De plus, sur la rive gauche, une aire de travail devra être aménagée entre le chemin Terrebonne et le haut du talus de la rivière (environ 30 m x 100 m).

2) Construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière

L'implantation d'un chemin temporaire d'une rive à l'autre sur le lit de la rivière vise principalement à permettre la circulation de la machinerie et des équipements nécessaires à l'excavation de la tranchée, à la mise en fouille de la conduite et au remblayage de cette dernière.

Tel que mentionné auparavant, considérant le profil transversal au point de traversée, l'accès visant la construction du chemin temporaire s'effectuerait d'abord à partir de la route des Îles. Il emprunterait ensuite une bande de terrain située à l'intérieur des limites de l'emprise permanente, pour atteindre la base du talus existant sur la rive gauche de la rivière.

Le chemin temporaire serait constitué de remblai de pierres de dimensions variables. La mise en place de la pierre se ferait par déversements successifs des camions et le nivelage serait réalisé à l'aide d'un tracteur sur chenilles. La largeur prévue à la surface du chemin temporaire est estimée à environ 9 mètres, alors que son niveau par rapport au lit de la rivière demeure à préciser. Toutefois, ce dernier serait supérieur à celui de l'écoulement des eaux au moment de l'exécution des travaux. Par ailleurs, pour permettre un écoulement en continu de la rivière, il est envisagé d'installer de petits ponts temporaires ou de mettre en place des ponceaux qui permettront la circulation de la machinerie et des équipements d'une rive à l'autre.

3) Excavation de la tranchée

L'excavation de la tranchée devant permettre l'installation de la conduite dans le lit de la rivière devrait s'effectuer sur une distance d'environ 90 m. Cette distance comprend une excavation qui débiterait au pied du talus escarpé présent sur la rive gauche de la rivière pour se terminer à environ 30 m à l'ouest de la route des Îles. La profondeur projetée de l'excavation serait d'environ 3 m pour obtenir un recouvrement minimum de 2 m de remblais par rapport au lit de la rivière. Les dimensions de la tranchée seraient variables et fonction du matériel rencontré lors de l'excavation.

L'excavation de la tranchée serait effectuée par de la machinerie installée sur le chemin temporaire décrit précédemment. Selon le type de déblais rencontrés, ceux-ci pourraient être entreposés à proximité de la tranchée, sur le chemin temporaire ou transportés vers l'aire temporaire de travail localisée à l'est de la route des Îles. Les déblais pourraient être réutilisés pour le remblayage de la tranchée s'ils répondent aux exigences techniques visant un recouvrement permanent et stable de la conduite. Dans le cas contraire, les déblais seraient dirigés vers des sites de dépôt après avoir obtenu les autorisations.

Enfin, selon les résultats des sondages géotechniques réalisés à ce jour, il ne serait pas nécessaire de procéder au dynamitage de la tranchée, la profondeur présumée du roc se situant à environ 8 m par rapport au lit de la rivière.

4) Installation de la conduite

La conduite devra être enrobée d'une couche de béton d'environ 50 mm d'épaisseur. Cette couche de béton joue un rôle de protection mais vise également à donner une certaine stabilité à la conduite suite à sa mise en fouille. La conduite serait vraisemblablement préassemblée sur le chemin temporaire ou sur l'aire temporaire de travail à l'est de la route des Îles pour éventuellement être transportée vers la rivière par l'entremise du chemin temporaire pour être déposée dans la tranchée. Préalablement à l'installation de la conduite, le fond de la tranchée serait vérifié par relevé bathymétrique (ou par plongeurs), afin de s'assurer qu'il n'y ait pas d'obstacle lors de la mise en fouille. L'utilisation de matériel de remblai (graviers) pour obtenir une tranchée uniforme (fond de la tranchée) est également envisagée.

5) Remblayage

Tel que mentionné auparavant, les déblais d'excavation pourraient être réutilisés pour remblayer la tranchée; si ceux-ci ne sont pas adéquats, des matériaux d'emprunt seraient

utilisés. Enfin, les déblais de surface d'origine seraient réutilisés pour combler la partie supérieure de la tranchée.

6) Excavation et installation de la conduite dans le talus de la rive gauche

Le principal objectif des travaux d'excavation et d'installation de la conduite dans le talus de la rive gauche consiste à minimiser les interventions dans ce dernier, afin de faciliter la remise en état finale et assurer une stabilisation rapide de la zone d'intervention. En conséquence, il n'est pas prévu d'aménager une voie de circulation de la machinerie entre le haut et le bas du talus de la rivière.

L'excavation du talus s'effectuerait par des pelles hydrauliques localisées dans les parties supérieure et inférieure de ce dernier. Un nivellement dans la partie supérieure du talus pourrait être effectué afin d'assurer des travaux adéquats et sécuritaires, et permettre à la pelle hydraulique située au haut du talus d'atteindre l'excavation qui sera faite par celle installée au pied du talus. Les déblais d'excavation seraient entreposés d'une part dans l'aire temporaire de travail prévue à l'est du chemin Terrebonne et d'autre part, au pied du talus ou sur le chemin temporaire construit pour les travaux dans la rivière ou dirigés vers l'aire temporaire de travail à l'est de la route des Îles.

Suite à l'excavation complète du talus, la conduite préassemblée sur l'aire temporaire de travail serait transportée et déposée au fond de la tranchée. Cette dernière serait raccordée, au pied du talus, à la conduite bétonnée qui aurait été installée au préalable dans le lit de la rivière. Les déblais seraient réutilisés pour procéder au remblayage complet de la tranchée dans la mesure où ils répondent aux exigences techniques. Enfin, des mesures de stabilisation du sol seraient appliquées sans délai pour favoriser une stabilisation rapide de la zone de travail.

7) Démantèlement et remise en état

La dernière étape consisterait à procéder notamment au démantèlement du chemin temporaire, à reprofiler le lit de la rivière à son niveau d'origine, à retirer les matériaux utilisés sur les aires temporaires de travail, à effectuer le nettoyage de la zone de travail et à stabiliser le secteur de la tranchée sur la rive droite de la rivière.

Le tableau 1 présente la nature des impacts anticipés pour les activités décrites précédemment et susceptibles de générer des impacts sur le milieu environnant. Le tableau liste également les mesures potentielles d'atténuation qui seraient appliquées dans l'hypothèse où la traversée de la rivière Etchemin serait effectuée par tranchée ouverte.

Tableau 1 Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Etchemin par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
1) Aménagement des aires de travail (secteur situé entre la rive droite de la rivière et la route des Îles)	<ul style="list-style-type: none"> Le sol arable entreposé dans ce secteur pourrait être entraîné vers la rivière en cas de crue ou pluie importante, ce qui pourrait occasionner le colmatage de l'habitat potentiel du poisson en aval. 	<ul style="list-style-type: none"> Entreposer le sol arable le plus près possible de la route des îles. Aménager des barrières à sédiments au pourtour de l'andain de sol arable. Au besoin, transporter et entreposer le sol arable du côté est de la route des Îles.
2) Construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière	<ul style="list-style-type: none"> La construction du chemin temporaire pourrait affecter les activités de l'ichtyofaune. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir l'aménagement du chemin temporaire entre le 15 juillet et le 15 avril afin d'éviter la période sensible d'activités des poissons. Procéder à des mesures de répulsion des poissons, afin de les éloigner de la zone des travaux.
	<ul style="list-style-type: none"> L'aménagement du chemin temporaire peut affecter la végétation, modifier le substrat en présence par l'apport de matériaux externes (roches) et provoquer une mise en suspension des sédiments. 	<ul style="list-style-type: none"> Laisser la végétation présente en place. En présence de sols meubles, prévoir une membrane géotextile sur le fond de la rivière préalablement au dépôt des matériaux servant à la confection du chemin temporaire. Déposer les matériaux sur la partie construite du chemin et procéder au nivelage à l'aide d'un tracteur sur chenilles. Limiter l'apport de matériaux tout en respectant les aspects sécurité et technique.
	<ul style="list-style-type: none"> Le chemin temporaire pourrait provoquer un obstacle à la libre circulation des poissons et modifier localement le courant. 	<ul style="list-style-type: none"> Installer des petits ponts et/ou des ponceaux à intervalle régulier à travers le chemin temporaire pour permettre la libre circulation des poissons et minimiser les changements sur le courant.
	<ul style="list-style-type: none"> La présence du chemin temporaire pourrait interférer avec la navigation de plaisance. 	<ul style="list-style-type: none"> Afficher un avis dans les ports de plaisance et les débarcadères à proximité. Assurer une visibilité constante des installations temporaires.

Tableau 1 (suite) Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Etchemin par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
3) Excavation de la tranchée 5) Remblayage	<ul style="list-style-type: none"> L'excavation et le remblayage de la tranchée pourraient affecter les activités de l'ichtyofaune. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir l'aménagement du chemin temporaire entre le 15 juillet et le 15 avril afin d'éviter la période sensible d'activités des poissons. Procéder à des mesures de répulsion des poissons, afin de les éloigner de la zone des travaux.
	<ul style="list-style-type: none"> L'excavation des déblais et le remblayage de la tranchée peuvent conduire à une mise en suspension de sédiments. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des barrières à sédiments en aval pour minimiser les effets. Bloquer les petits ponts ou ponceaux en alternance pour dévier l'eau à l'extérieur de la zone d'excavation. Selon la nature des déblais, prévoir leur entreposage sur le chemin temporaire ou sur l'aire supplémentaire de travail à l'est de la route des Îles. Si les déblais d'origine ne répondent pas aux critères de remblayage de la conduite, utiliser des matériaux propres suffisamment grossiers pour minimiser la mise en suspension de sédiments.
	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation temporaire de l'habitat potentiel du poisson. 	<ul style="list-style-type: none"> Entreposer le substrat de surface du lit de la rivière dans un andain différent des matériaux sous-jacents, afin de remettre ceux-ci en surface lors du remblayage de la tranchée.
6) Excavation et installation de la conduite dans le talus sur la rive gauche	<ul style="list-style-type: none"> Les déblais entreposés au pied du talus pourraient être entraînés vers la rivière en cas de crue ou pluie importante. 	<ul style="list-style-type: none"> Minimiser l'entreposage des déblais au pied du talus et maximiser l'entreposage au haut du talus. Aménager des barrières à sédiments au pourtour de l'andain des déblais entreposés. Favoriser l'entreposage sur le chemin temporaire construit pour permettre à la machinerie de circuler d'un côté à l'autre de la rivière. Si nécessaire, transporter et entreposer les déblais à l'est de la route des Îles.

Tableau 1 (suite) Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Etchemin par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
6) Excavation et installation de la conduite dans le talus sur la rive gauche (suite)	<ul style="list-style-type: none"> Un nivellement important du talus pourrait générer l'apport de sédiments vers la rivière et augmenter les difficultés de remise en état. 	<ul style="list-style-type: none"> Minimiser l'excavation et le nivellement du talus. Ne pas interrompre les travaux suite à l'initiation de ceux-ci. Procéder à la remise en état (ensemencement, paillis de protection, empierrement, berme de déviation des eaux de surface, etc.) sans délai.
7) Démantèlement des installations et remise en état	<ul style="list-style-type: none"> Advenant que les matériaux utilisés pour construire le chemin temporaire ne soient pas entièrement enlevés (roches), cela pourrait entraîner une modification de l'habitat du poisson et une modification ponctuelle de l'écoulement des eaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Récupérer les matériaux importés et en disposer vers un site approprié. Rétablir les profils antérieurs à la construction.
8) Général	<ul style="list-style-type: none"> Déversement de carburant et huiles hydrauliques provenant des équipements. Les déversements potentiels sont reliés essentiellement à des produits pétroliers et les quantités impliquées sont généralement petites. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier régulièrement la machinerie et les équipements et remplacer toutes pièces qui pourraient provoquer un déversement accidentel. Maintenir en tout temps des matériaux absorbants à proximité pour récupérer sans délai les déversements accidentels. Ravitainer la machinerie et les équipements avec précautions à au moins 100 m de la traversée. Procéder à l'entretien de la machinerie et de l'équipement sur une surface étanche. Transporter les matériaux contaminés et les déchets de toutes sortes sur une base quotidienne vers un site approprié. Interdire le lavage de la machinerie et des équipements qui pourraient provoquer un écoulement vers la rivière. Interdire le ravitaillement de la machinerie et des équipements sur le chemin temporaire construit sur le lit de la rivière.

1.2 Rivière Chaudière

En cas d'échec du forage directionnel, la traversée de la rivière Chaudière serait réalisée en utilisant la méthode conventionnelle par tranchée ouverte. Les principales activités prévues tiennent compte des données colligées à ce jour (volume 1, tableau 7.7 et figure 7.3). Il s'agit notamment de la profondeur présumée du roc (en surface), de la largeur du lit de la rivière (environ 200 m), des espaces disponibles sur chaque rive et de la proximité de la route 175 par rapport à la rive droite de la rivière (environ 100 m dans l'axe de l'emprise permanente projetée). À cette étape du projet, il est très probable que la majeure partie des activités associées à une traversée par tranchée ouverte serait effectuée depuis la rive gauche de la rivière. Ainsi l'accès à la zone de travail serait effectué par la route Saint-André. Les principales étapes de construction envisagées sont sensiblement les mêmes que pour la rivière Etchemin :

- 1) Aménagement des aires de travail
 - 2) Construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière
 - 3) Excavation de la tranchée
 - 4) Installation de la conduite
 - 5) Remblayage
 - 6) Démantèlement et remise en état
-
- 1) Aménagement des aires de travail

Dans le cadre de la tentative d'exécution de la traversée de la rivière Chaudière par forage directionnel, des aires supplémentaires de travail auront été aménagées au préalable, afin d'effectuer adéquatement les travaux. Toutefois, si Rabaska était dans l'obligation de mettre de l'avant le scénario alternatif, l'aire supplémentaire de travail du côté est de la route 175 ne pourrait être utilisée, cette dernière étant trop éloignée de la rive. Par contre, elle pourrait toujours être utile pour permettre le franchissement de la route 175 par forage horizontal. Dans ce contexte, il faut prévoir l'aménagement d'une aire supplémentaire de travail dans le boisé situé entre la rive droite et plus ou moins 15 m à l'ouest de la route 175. Dans cette bande de 15 m, il est prévu d'effectuer une ouverture d'environ 10 m de largeur sur l'emprise permanente entre la route 175 et la zone de travail pour avoir accès à cette dernière, mais également pour réduire l'impact visuel. Quant à la largeur nécessaire à l'exécution des travaux, elle est estimée à environ 36 m, soit la largeur totale des emprises permanentes de Rabaska et Pipeline Saint-Laurent (18 m chacune).

Par ailleurs, du côté ouest de la rivière, l'aire supplémentaire qui aura été préparée pourra être utilisée. Par contre, elle devra être agrandie pour former une surface totale d'environ 30 m x 250 m. À cela, il faut ajouter les emprises permanentes des projets Rabaska et Pipeline Saint-Laurent formant un total de 36 m x 250 m.

L'ensemble de la zone de travail sera notamment utilisé pour entreposer et préassembler la conduite, procéder à la protection du sol arable pour les terrains en culture, entreposer les déblais et autres matériaux, permettre la circulation de la machinerie et des équipements, etc.

2) Construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière

En vue de la construction du chemin temporaire sur le lit de la rivière Chaudière, il faudrait d'abord procéder au nivellement du talus présent sur la rive gauche. Le nivellement serait exécuté de manière à permettre une circulation adéquate et sécuritaire des équipements et de la machinerie nécessaires aux travaux. Les déblais du nivellement seraient entreposés sur l'aire supplémentaire de travail. Toutefois, si ceux-ci étaient composés principalement de roches/roc, il est possible qu'ils soient utilisés pour confectionner une partie du premier tronçon du chemin temporaire dans la rivière ou une partie de la voie de circulation à construire dans les limites de l'emprise permanente entre la route Saint-André et la rivière.

Le premier tronçon du chemin temporaire serait majoritairement construit de remblai de pierres de dimensions variables en provenance de bancs d'emprunt de la région. Par la suite, la machinerie qui serait affectée à la construction du chemin temporaire pourrait emprunter ce premier tronçon pour poursuivre les travaux. Considérant la nature des matériaux constituant le lit de la rivière (roches/roc), il est prévu d'utiliser ceux-ci dans la confection du chemin temporaire à construire jusqu'à la rive droite. Les matériaux présents dans l'axe de la tranchée projetée sont ceux qui seraient utilisés. Au besoin, Rabaska prévoit dynamiter le secteur de la tranchée au fur et à mesure de la construction du chemin temporaire, afin d'utiliser ces matériaux pour construire ledit chemin. Dans l'éventualité où les déblais de la tranchée ne seraient pas suffisants, le chemin temporaire serait complété à l'aide de roches provenant de bancs d'emprunt.

Les caractéristiques techniques du chemin temporaire seraient sensiblement les mêmes que ceux de la rivière Etchemin. Ainsi, la largeur prévue à la surface du chemin temporaire serait d'environ 9 m, tandis que son niveau (à déterminer) serait supérieur à celui de l'écoulement des eaux lors des travaux. Également, des passages (petits ponts ou ponceaux temporaires) seraient maintenus pour assurer un débit constant de la rivière.

3) Excavation de la tranchée

Tel qu'indiqué à l'étape précédente, il est fort probable qu'une partie ou la totalité des travaux visant l'excavation ait été réalisée lors de la confection du chemin temporaire. Ainsi, les travaux de dynamitage et d'excavation de la tranchée seraient réalisés par de la machinerie et des équipements localisés sur le chemin temporaire. Dans l'éventualité où l'excavation devait être complétée, les déblais seraient entreposés en aval de la tranchée, sur le chemin temporaire ou sur les aires supplémentaires de travail préparées sur les rives.

Il est estimé que la tranchée devant accueillir la conduite serait de dimensions variables et d'une longueur totale d'environ 250 m. Cette distance comprend l'excavation d'environ 25 m sur la terre ferme, de part et d'autre de la rivière. La profondeur projetée de la tranchée serait d'environ 3 m, afin que la conduite ait un recouvrement minimum de 2 m par rapport au lit de la rivière.

En ce qui concerne le dynamitage, les permis nécessaires au transport, à l'entreposage et à l'utilisation des explosifs seraient obtenus au préalable. Par ailleurs, l'ensemble des activités associées au dynamitage serait confié à des spécialistes dans le domaine.

4) Installation de la conduite

Les tuyaux qui seraient utilisés pour former le tronçon du gazoduc devant être enfoui sous la rivière Chaudière seraient entreposés sur la rive gauche. Actuellement, il n'est pas prévu de préassembler le tronçon complet du gazoduc (environ 250 m recouverts d'une épaisseur de 50 mm de béton) pour l'installer d'une seule pièce dans la tranchée, considérant le poids important généré par la présence du béton. Ainsi, il est plutôt prévu de préassembler les tuyaux par longueur d'une centaine de mètres avant de les recouvrir d'une couche de béton de 50 mm. Par la suite, ces différentes longueurs seraient transportées par des tracteurs sur chenilles avec flèche latérale pour être déposées dans la tranchée depuis le chemin temporaire. Un ou deux raccords serait alors nécessaire sur le chemin temporaire, afin de compléter le tronçon du gazoduc à enfouir dans le lit de la rivière.

5) Remblayage

Avant de déposer la conduite au fond de la tranchée, cette dernière devra être inspectée (relevé bathymétrique/plongeurs) pour notamment relever les obstacles potentiels. Un matériel de remblai (gravier) serait également déposé au fond de la tranchée afin d'uniformiser ce dernier. Ce n'est qu'après avoir complété ces étapes que le remblayage final de la conduite pourra s'effectuer. Étant donné que le chemin temporaire aurait été

confectionné en utilisant les déblais de la tranchée, il est probable que ceux-ci soient réutilisés afin de compléter le remblayage jusqu'au niveau d'origine du lit de la rivière. L'ingénierie détaillée permettra d'apporter plus de précisions sur cette étape de la traversée en tranchée ouverte de la rivière Chaudière.

6) Démantèlement et remise en état

Les derniers travaux de construction consisteraient à démanteler l'ensemble des installations temporaires utilisé lors de la traversée et à procéder à la remise en état de la zone de travail. Il s'agirait essentiellement de reprofiler le lit de la rivière à son niveau d'origine, de retirer le chemin temporaire, de reconditionner le talus sur la rive gauche et de voir à assurer une stabilisation rapide de la zone de travail utilisée de part et d'autre de la rivière.

Le tableau 2 liste les activités de construction susceptibles de générer des impacts sur le milieu environnant et présente la nature des impacts possibles pour une traversée de la rivière Chaudière par tranchée ouverte telle que décrite précédemment. Il décrit également les mesures potentielles d'atténuation prévues dans l'éventualité où Rabaska appliquerait le scénario alternatif.

Tableau 2 Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Chaudière par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
1) Aménagement des aires de travail (secteur situé entre la rive droite de la rivière et plus ou moins 50 m à l'est de cette dernière)	<ul style="list-style-type: none"> Les déblais de sols meubles entreposés dans ce secteur pourraient être entraînés vers la rivière en cas de crue ou pluie importante, ce qui pourrait occasionner le colmatage de l'habitat potentiel du poisson en aval. 	<ul style="list-style-type: none"> Entreposer les déblais dans la partie est de la zone de travail. Aménager des barrières à sédiments au pourtour de l'andain de déblais. Favoriser l'entreposage des déblais de sols meubles sur l'aire supplémentaire de travail aménagée du côté ouest de la rivière.
2) Construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière (incluant le dynamitage)	<ul style="list-style-type: none"> La construction du chemin temporaire pourrait affecter les activités de l'ichtyofaune. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir l'aménagement du chemin temporaire entre le 15 juillet et le 15 avril afin d'éviter la période sensible d'activités des poissons. Procéder à des mesures de répulsion des poissons, afin de les éloigner de la zone des travaux. Contrôler les éclats de roc au secteur à dynamiter.
	<ul style="list-style-type: none"> L'aménagement du chemin temporaire peut affecter la végétation, modifier le substrat en présence par l'apport de matériaux externes (roches) et provoquer une mise en suspension des sédiments. 	<ul style="list-style-type: none"> Laisser la végétation présente en place. En présence de sols meubles, prévoir une membrane géotextile sur le fond de la rivière préalablement au dépôt des matériaux servant à la confection du chemin temporaire. Déposer les matériaux sur la partie construite du chemin et procéder au nivelage à l'aide d'un tracteur sur chenilles. Maximiser l'utilisation de matériaux (roches/roc) en provenant du lit de la rivière. Contrôler les éclats de roc du secteur à dynamiter.
	<ul style="list-style-type: none"> Le chemin temporaire pourrait s'avérer un obstacle à la libre circulation des poissons et modifier localement le courant. 	<ul style="list-style-type: none"> Installer des petits ponts et/ou des ponceaux à intervalle régulier à travers le chemin temporaire pour permettre la libre circulation des poissons et minimiser les changements sur le courant.
	<ul style="list-style-type: none"> La présence du chemin temporaire pourrait interférer avec la navigation de plaisance. 	<ul style="list-style-type: none"> Afficher un avis dans les ports de plaisance et les débarcadères à proximité. Assurer une visibilité constante des installations temporaires.

Tableau 2 (suite) Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Chaudière par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
3) Excavation de la tranchée (incluant le dynamitage) 5) Remblayage	<ul style="list-style-type: none"> L'excavation et le remblayage de la tranchée pourraient affecter les activités de l'ichtyofaune. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir l'aménagement du chemin temporaire entre le 15 juillet et le 15 avril afin d'éviter la période sensible d'activités des poissons. Procéder à des mesures de répulsion des poissons, afin de les éloigner de la zone des travaux. Contrôler les éclats de roc au secteur à dynamiter.
	<ul style="list-style-type: none"> L'excavation des déblais et le remblayage de la tranchée peuvent conduire à une mise en suspension de sédiments. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des barrières à sédiments en aval pour minimiser les effets. Bloquer les petits ponts ou ponceaux en alternance pour dévier l'eau à l'extérieur de la zone d'excavation. Selon la nature des déblais, prévoir leur entreposage sur le chemin temporaire et/ou sur l'aire supplémentaire de travail aménagée du côté ouest de la rivière. Si les déblais d'origine ne répondent pas aux critères de remblayage de la conduite, utiliser des matériaux propres suffisamment grossiers pour minimiser la mise en suspension de sédiments.
	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation temporaire de l'habitat potentiel du poisson. 	<ul style="list-style-type: none"> Entreposer le substrat de surface du lit de la rivière dans un andain différent des matériaux sous-jacents, afin de le remettre en surface lors du remblayage de la tranchée.
6) Démantèlement des installations et remise en état	<ul style="list-style-type: none"> Advenant que les matériaux utilisés pour construire le chemin temporaire ne soient pas entièrement enlevés (roches), cela pourrait entraîner une modification de l'habitat du poisson et une modification ponctuelle de l'écoulement des eaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Récupérer les matériaux importés et en disposer vers un site approprié. Rétablir les profils antérieurs à la construction.

Tableau 2 (suite) Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Chaudière par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
7) Général	<ul style="list-style-type: none">• Déversement de carburant et huiles hydrauliques provenant des équipements. Les déversements potentiels sont reliés essentiellement à des produits pétroliers et les quantités impliquées sont généralement petites.	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier régulièrement la machinerie et les équipements et remplacer toutes pièces qui pourraient provoquer un déversement accidentel.• Maintenir en tout temps des matériaux absorbants à proximité pour récupérer sans délai les déversements accidentels.• Ravitailler la machinerie et les équipements avec précautions à au moins 100 m de la traversée.• Procéder à l'entretien de la machinerie et de l'équipement sur une surface étanche.• Transporter les matériaux contaminés et les déchets de toutes sortes sur une base quotidienne vers un site approprié.• Interdire le lavage de la machinerie et des équipements qui pourraient provoquer un écoulement vers la rivière.• Interdire le ravitaillement de la machinerie et des équipements sur le chemin temporaire construit sur le lit de la rivière.

1.3 Rivière Beaurivage

Les données colligées à ce jour indiquent que les conditions seraient favorables à la réussite d'un forage directionnel pour franchir la rivière Beaurivage. Le forage prévu serait alors réalisé tel qu'indiqué à la figure 7.4 (volume 1). Toutefois, dans le contexte où le forage directionnel échouerait, Rabaska installera le gazoduc en utilisant la méthode conventionnelle par tranchée ouverte. La méthode décrite ci-après considère notamment la largeur du lit de la rivière qui est d'environ 25 m, la position de la route 116 et du chemin Sainte-Anne Ouest, le profil transversal de la rivière au point de traversée et l'utilisation du sol de part et d'autre de la rivière Beaurivage. Les principales étapes de construction seraient comparables aux méthodes conventionnelles par tranchée ouverte proposées pour les rivières Etchemin et Chaudière. Il s'agit des six étapes suivantes :

- 1) Aménagement des aires de travail
 - 2) Construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière
 - 3) Excavation de la tranchée
 - 4) Installation de la conduite
 - 5) Remblayage
 - 6) Démantèlement et remise en état
-
- 1) Aménagement des aires de travail

Sauf exception, les aires de travail aménagées dans le cadre de l'essai d'une traversée par forage directionnel ne pourraient être utiles si le scénario alternatif était mis de l'avant. En effet, les aires supplémentaires localisées au nord et au sud de la route 116 et du chemin Saint-André Ouest respectivement seraient trop loin de la zone des travaux. Par contre, l'aire supplémentaire près de la route 116 pourrait être utilisée pour la traversée de la route 116 par forage horizontal.

En vue de préserver le plus possible le milieu boisé du côté sud de la rivière, l'espace nécessaire à la réalisation des travaux serait principalement concentré entre la route 116 et la rivière. Ainsi, une bande de terrain en culture de dimensions d'environ 100 m x 150 m (comprend l'emprise permanente) serait aménagée afin de permettre d'exécuter les travaux adéquatement. Du côté sud, il est actuellement prévu de procéder au déboisement de l'emprise permanente, soit une largeur de 23 m. Dans l'éventualité où cette bande déboisée n'était pas suffisante, il est prévu d'utiliser une bande supplémentaire de 10 m de largeur du côté nord de l'emprise permanente et ce, entre la rivière et le chemin Sainte-Anne Ouest. Dans la mesure du possible, les souches seraient maintenues en place

dans la bande supplémentaire de 10 m, afin d'obtenir une stabilité plus rapide du terrain suite aux travaux de construction. Enfin, l'accès à la zone des travaux s'effectuerait principalement par la route 116.

2) Construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière

Suite à l'aménagement de l'aire supplémentaire du côté nord de la rivière, il est prévu de construire un chemin d'accès sur l'emprise permanente entre la route 116 et la rivière, afin de faciliter la circulation de la machinerie et des équipements nécessaires aux travaux. Par la suite, le responsable des travaux devrait procéder au nivellement des talus de la rivière pour assurer une circulation adéquate et sécuritaire. Les déblais de nivellement du talus sud pourraient être transportés vers l'aire de travail aménagée lors de l'essai du forage directionnel, afin de minimiser le déboisement en bordure de la rivière ou sur l'aire supplémentaire de travail du côté nord. Le chemin d'accès serait complété sur les talus suite au nivellement de ces derniers.

L'étape suivante consisterait à bâtir le chemin temporaire sur le lit de la rivière. Ce dernier serait confectionné de roches de dimensions variables provenant de bancs d'emprunt de la région. Des ponceaux seraient installés à travers le chemin temporaire, afin de maintenir un écoulement continu des eaux de la rivière. La largeur de la voie de circulation est estimée à environ 6 m et son niveau serait supérieur à l'écoulement des eaux au moment d'exécuter les travaux.

3) Excavation de la tranchée

Les résultats des sondages effectués indiquent que la profondeur présumée du roc serait à environ 1,5 m du niveau actuel du lit de la rivière. Selon la dureté du roc rencontré, il est possible que celui-ci soit excavé à l'aide de pelles hydrauliques installées de part et d'autre du cours d'eau ou à partir du chemin temporaire. Dans l'éventualité où cette dernière technique ne permet pas d'obtenir les résultats escomptés, notamment en termes de profondeur visée de la tranchée (environ 3 m pour un recouvrement minimum de 2 m), il faudrait utiliser des explosifs.

Actuellement, il est prévu de transporter et d'entreposer les déblais d'excavation sur l'aire supplémentaire de travail qui serait aménagée entre la route 116 et la rivière. Comme pour les rivières Etchemin et Chaudière, les déblais pourraient être réutilisés pour le remblayage de la tranchée dans la mesure où ils répondent aux exigences techniques; autrement, ils seraient acheminés vers un site approprié.

4) Installation de la conduite

L'entreposage des tuyaux, le préassemblage de ceux-ci sur une longueur d'environ 45 m ainsi que l'application d'une couche de béton d'environ 50 mm d'épaisseur s'effectueraient tous sur le côté nord de la rivière et ce, à l'intérieur des limites de l'aire supplémentaire de travail. Suite à la vérification de la profondeur de la tranchée, il est prévu de transporter la conduite à l'aide de tracteurs sur chenilles avec flèche latérale et d'emprunter le chemin temporaire, afin de procéder à sa mise en fouille. L'utilisation de matériel de remblai visant à uniformiser le fond de la tranchée pourrait être nécessaire selon les conditions qui seront rencontrées lors de la construction.

5) Remblayage

Les déblais d'excavation compatibles au remblayage de la conduite seraient chargés dans des camions pour les acheminer sur le chemin temporaire afin de les déposer sur la conduite et combler la tranchée. Les déblais de surface qui auront été entreposés dans un andain séparé lors de l'excavation compléteront le remblayage final de la tranchée.

6) Démantèlement et remise en état

Les travaux d'installation de la conduite par tranchée ouverte à travers la rivière Beaurivage seraient complétés par une remise en état du cours d'eau dans des conditions comparables à celles d'origine. Il s'agirait donc notamment de retirer le chemin temporaire, de reprofiler le lit et les talus du cours d'eau et de stabiliser la zone des travaux.

Le tableau 3 comprend les activités de construction susceptibles d'occasionner des impacts sur le milieu, l'impact potentiel associé à ces dernières ainsi que les mesures potentielles d'atténuation qui seraient mises en place si la rivière Beaurivage devait être franchie par tranchée ouverte.

Tableau 3 Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Beaurivage par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
1) Aménagement des aires de travail (bande de 10 m de largeur située entre la rive droite de la rivière et le chemin Sainte-Anne Ouest)	<ul style="list-style-type: none"> Les déblais de sols meubles entreposés à cet endroit pourraient être entraînés vers la rivière en cas pluie importante, ce qui pourrait occasionner le colmatage de l'habitat potentiel du poisson en aval. 	<ul style="list-style-type: none"> Entreposer les déblais dans la partie sud de l'aire de travail. Aménager des barrières à sédiments au pourtour de l'andain de déblais. Favoriser l'entreposage des déblais de sols meubles sur l'aire supplémentaire entre la route 116 et la rivière.
2) Construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière	<ul style="list-style-type: none"> La construction du chemin temporaire pourrait affecter les activités de l'ichtyofaune. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir l'aménagement du chemin temporaire entre le 15 juillet et le 15 avril afin d'éviter la période sensible d'activités des poissons. Procéder à des mesures de répulsion des poissons, afin de les éloigner de la zone des travaux.
	<ul style="list-style-type: none"> L'aménagement du chemin temporaire peut affecter la végétation, modifier le substrat en présence par l'apport de matériaux externes (roches) et provoquer une mise en suspension des sédiments. Le chemin temporaire pourrait provoquer un obstacle à la libre circulation des poissons et modifier localement le courant. La présence du chemin temporaire pourrait interférer avec la navigation de plaisance. 	<ul style="list-style-type: none"> Laisser la végétation présente en place. En présence de sols meubles, prévoir une membrane géotextile sur le fond de la rivière préalablement au dépôt des matériaux servant à la confection du chemin temporaire. Déposer les matériaux sur la partie construite du chemin et procéder au nivelage à l'aide d'un tracteur sur chenilles. Limitier l'apport de matériaux tout en respectant les aspects sécurité et technique. Installer des ponceaux à travers le chemin temporaire pour permettre la libre circulation des poissons et minimiser les changements sur le courant. Afficher un avis dans les ports de plaisance et les débarcadères à proximité. Assurer une visibilité constante des installations temporaires.

Tableau 3 (suite) Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Beaurivage par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
3) Excavation de la tranchée (incluant le dynamitage) 5) Remblayage	<ul style="list-style-type: none"> L'excavation et le remblayage de la tranchée pourraient affecter les activités de l'ichtyofaune. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir l'aménagement du chemin temporaire entre le 15 juillet et le 15 avril afin d'éviter la période sensible d'activités des poissons. Procéder à des mesures de répulsion des poissons, afin de les éloigner de la zone des travaux. Si possible, favoriser l'excavation du roc à l'aide de pelles hydrauliques. Contrôler les éclats de roc au secteur à dynamiter.
	<ul style="list-style-type: none"> L'excavation des déblais et le remblayage de la tranchée peuvent conduire à une mise en suspension de sédiments. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des barrières à sédiments en aval pour minimiser les effets. Bloquer les ponceaux temporairement et maintenir un écoulement minimum à l'aide de pompes. Prévoir l'entreposage des déblais sur l'aire supplémentaire de travail du côté nord de la rivière. Si les déblais d'origine ne répondent pas aux critères de remblayage de la conduite, utiliser des matériaux propres suffisamment grossiers pour minimiser la mise en suspension de sédiments.
	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation temporaire de l'habitat potentiel du poisson. 	<ul style="list-style-type: none"> Entreposer le substrat de surface du lit de la rivière dans un andain différent des matériaux sous-jacents, afin de remettre ceux-ci en surface lors du remblayage de la tranchée.
6) Démantèlement des installations et remise en état	<ul style="list-style-type: none"> Advenant que les matériaux utilisés pour construire le chemin temporaire ne soient pas entièrement enlevés (roches), cela pourrait entraîner une modification de l'habitat du poisson et une modification ponctuelle de l'écoulement des eaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Récupérer les matériaux importés et en disposer vers un site approprié. Rétablir les profils antérieurs à la construction.

Tableau 3 (suite) Impacts et mesures d'atténuation pour la traversée de la rivière Beaurivage par tranchée ouverte

Activité de construction	Nature de l'impact potentiel	Mesure potentielle d'atténuation
7) Général	<ul style="list-style-type: none">• Déversement de carburant et huiles hydrauliques provenant des équipements. Les déversements potentiels sont reliés essentiellement à des produits pétroliers et les quantités impliquées sont généralement petites.	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier régulièrement la machinerie et les équipements et remplacer toutes pièces qui pourraient provoquer un déversement accidentel.• Maintenir en tout temps des matériaux absorbants à proximité pour récupérer sans délai les déversements accidentels.• Ravitailler la machinerie et les équipements avec précautions à au moins 100 m de la traversée.• Procéder à l'entretien de la machinerie et de l'équipement sur une surface étanche.• Transporter les matériaux contaminés et les déchets de toutes sortes sur une base quotidienne vers un site approprié.• Interdire le lavage de la machinerie et des équipements qui pourraient provoquer un écoulement vers la rivière.• Interdire le ravitaillement de la machinerie et des équipements sur le chemin temporaire construit sur le lit de la rivière.

1.4 Évaluation des impacts potentiels et mesures d'atténuation

Les rivières Etchemin, Chaudière et Beaurivage constituent des habitats potentiels pour le poisson. Une grande valeur environnementale est attribuée à l'habitat du poisson de par son rôle écosystémique et de la protection légale dont il fait l'objet.

Une fiche d'évaluation d'impact a été produite spécifiquement pour l'habitat du poisson dans les rivières Etchemin, Chaudière et Beaurivage (voir page suivante), dans l'éventualité où leur traversée s'effectuerait par tranchée ouverte. Comme pour les cours d'eau mineurs, la valeur environnementale est jugée grande. Toutefois, le degré de perturbation est supérieur soit élevé considérant l'impact potentiel possible en aval de la zone des travaux, si la méthode par tranchée ouverte en pleine eau était utilisée. Ainsi, l'intensité de l'effet environnemental devient très forte. Cette intensité combinée à une étendue locale et une durée courte permet d'établir l'importance de l'impact à forte. Enfin, l'application adéquate des mesures d'atténuation préconisées peut réduire à faible le degré de perturbation, ce qui conclut à une intensité d'impact moyenne et à une faible importance de l'impact résiduel.

FICHE NO : B1-RT	LOCALISATION : feuillets 8, 15 et 22 de 24	NOM : Groupe Conseil UDA inc.
MILIEU :	<input type="checkbox"/> Physique <input checked="" type="checkbox"/> Biologique <input type="checkbox"/> Humain	
COMPOSANTE AFFECTÉE :	Habitat du poisson dans les rivières Etchemin, Chaudière et Beauvillage (jugé vulnérable)	
PÉRIODE :	<input checked="" type="checkbox"/> Construction <input type="checkbox"/> Exploitation	
SOURCE(S) D'IMPACT :	Méthode de traversée en tranchée ouverte: aménagement des aires de travail, construction d'un chemin temporaire sur le lit de la rivière, excavation de la tranchée, remblayage, démantèlement des installations.	
DESCRIPTION DE L'IMPACT :	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation de l'habitat, colmatage de frayère, perturbation des activités de frai et d'alevinage, perturbation de la montaison de frai. • Superficie anticipée : 0,8 ha (emprise) 	
ÉVALUATION DE L'IMPACT (milieux biologique et humain seulement) :		
Nature de l'impact :	<input type="checkbox"/> Positif <input checked="" type="checkbox"/> Négatif	
<u>VALEUR ENVIRONNEMENTALE</u>	<u>DEGRÉ DE PERTURBATION</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Élevé <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Ind.	
<u>ÉTENDUE</u>	<u>INTENSITÉ</u>	<u>DURÉE</u>
<input type="checkbox"/> Régionale <input checked="" type="checkbox"/> Locale <input type="checkbox"/> Ponctuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Très forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Longue <input type="checkbox"/> Moyenne <input checked="" type="checkbox"/> Courte
<u>IMPORTANTANCE DE L'IMPACT</u>		
<input type="checkbox"/> Très forte <input checked="" type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Très faible <input type="checkbox"/> Indéterminée		
MESURES D'ATTÉNUATION :		
<ul style="list-style-type: none"> • Méthode de traversée préconisée : travaux en pleine eau; • Voir les tableaux 1, 2 et 3 (tome 4, volume 3, annexe G) comportant une liste de mesures d'atténuation associées aux activités de construction pour les traversées de ces trois cours d'eau majeurs par tranchée ouverte; • Effectuer les travaux entre le 15 juillet et le 15 avril (frayères confirmées, habitats sensibles en amont et en aval, cyprinidés et espèces proies). 		
IMPORTANTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL		
<input type="checkbox"/> Très forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moyenne <input checked="" type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Très faible		
REMARQUES :		
Les mesures d'atténuation proposées permettent de réduire le degré de perturbation à un niveau jugé faible, ce qui conduit à une intensité d'impact moyenne et à une faible importance de l'impact résiduel.		