

8.5 MILIEU AQUATIQUE

Le milieu aquatique comprend des cours d'eau douce (rivières, lacs et ruisseaux) fournissant l'habitat au poisson, aux communautés benthiques et à d'autres espèces aquatiques. Il est établi comme une composante valorisée de l'environnement (CVE) vu son importance dans le soutien des organismes aquatiques d'eau douce, que ressource halieutique, et source alimentaire pour d'autres organismes (oiseaux ou mammifères), et parce qu'il fournit des possibilités récréatives, et vu l'importance de tous ces aspects pour le public, les intervenants et les communautés autochtones. Le milieu aquatique est protégé par la *Loi sur les pêches* et d'autres lois et lignes directrices fédérales et provinciales qui visent à protéger ou réglementer l'utilisation du milieu aquatique et des espèces qu'il nourrit.

Le Projet sera principalement établi dans le bassin versant du ruisseau Bassin versant du ruisseau Napadogan, le plus important bassin versant considéré comme faisant partie de la zone locale d'évaluation (ZLE, définie plus loin) pour cette CVE. Le bassin versant du ruisseau Napadogan, qui fait partie du bassin versant en amont de la rivière Nashwaak, comprend plusieurs cours d'eau nommés, dont les ruisseaux Bird et Sisson, ainsi que de nombreux affluents sans nom. Une petite partie du Projet est situé dans le bassin versant du ruisseau McBean, qui fait également partie du bassin versant en amont de la rivière Nashwaak. Aucune exploitation de pêche commerciale n'est connue dans la ZLE, mais il y a une exploitation de pêche récréative utilisée tant par le public en général que par les Autochtones à des fins de loisir et de subsistance, en particulier pour des espèces communes comme l'omble de fontaine. Ces cours d'eau offrent en général un habitat adéquat pour les espèces de poisson préférant les habitats d'eau froide (saumon de l'Atlantique, omble de fontaine et chabot visqueux) et les habitats d'eau chaude (anguille d'Amérique, meunier blanc, meunier rouge, lamproie, naseux noir, mullet perlé, méné de lac, méné à nageoires rouges, museau noir). L'habitat et la diversité de poisson qu'ils contiennent ne diffèrent pas sensiblement d'autres habitats similaires qu'on retrouve communément au centre du Nouveau-Brunswick.

Le Projet a le potentiel d'affecter le milieu aquatique par des changements de l'hydrologie, de l'habitat du poisson, de la qualité et la quantité d'eau, de la productivité, de l'utilisabilité des ressources halieutiques, et de l'abondance et répartition des espèces de poisson et de macroinvertébrés benthiques. Par souci de commodité, l'utilisabilité des ressources halieutiques quant à leur consommation par les humains est traitée dans la CVE « Santé et sécurité publique » et, quant à la pêche récréative, dans la CVE « Utilisation du territoire et des ressources ».

Le Projet aura une incidence sur le milieu aquatique pour les raisons importantes suivantes :

- Les activités de développement, comme le développement de l'installation de stockage de résidus (ISR), la préparation de la mine à ciel ouvert et le déplacement du chemin forestier de défense, se traduiront par la perte directe d'habitat du poisson dans le ruisseau Bird, le ruisseau Sisson, l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan et une partie de certains affluents d'aval du ruisseau McBean.
- L'aménagement de l'ISR et de la mine à ciel ouvert entraînera la transplantation, la mortalité ou le déplacement actif du poisson résident dans les ruisseaux Bird et Sisson et dans d'autres cours d'eau d'autres portions du bassin versant du ruisseau Napadogan ou de la rivière Nashwaak.

- La rétention de l'eau en contact avec la mine (eau de contact) dans l'ISR, qui était antérieurement le bassin versant des ruisseaux Sisson et Bird durant environ les sept premières années de l'exploitation et de nouveau durant la phase de fermeture, entraînera la perte ou la détérioration indirecte de l'habitat du poisson dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et le cours inférieur du ruisseau Napadogan en raison de la réduction du débit en aval, et de la création d'une barrière partielle au passage du poisson à un endroit durant les conditions de débit extrêmement faible typiques de la saison estivale.
- On s'attend à ce que les infiltrations d'eau à travers les remblais de l'ISR et le rejet de l'eau excédentaire traitée de l'installation de traitement de l'eau amènent des concentrations plus élevées de certains métaux traces dans les eaux réceptrices d'aval durant l'exploitation et jusque durant les périodes de fermeture et de post-fermeture.
- La rétention de l'eau en contact avec la mine dans l'ISR, en particulier durant les sept premières années d'exploitation, peut entraîner des modifications dans l'oxygène dissous (OD), la température, le pH, la productivité et la communauté de macroinvertébrés benthiques dans les eaux réceptrices d'aval.

Comme il sera démontré dans l'évaluation qui suit et précisé ci-dessous, les effets environnementaux du Projet sur le milieu aquatique seront atténués et non importants.

- Il est actuellement proposé, et en attente d'approbation par le MPO, que la perte d'habitat du poisson sera compensée par le remplacement d'un vieux ponceau à dalot à la décharge du Lac Nashwaak (connu sous le nom de pont à dalot du Lac Nashwaak) par un pont routier de bois, comme discuté à la section 7.4. Ce ponceau est considéré comme une barrière partielle à totale au passage du poisson. Cette compensation devrait permettre le rétablissement de l'écoulement naturel dans la rivière Nashwaak et donner accès au lac Nashwaak et à ses affluents situés en amont, conformément à la politique de Pêches et Océans Canada (MPO) et comme étant autorisée en vertu de la *Loi sur les pêches*.
- Le poisson sera déplacé de l'habitat touché avant les activités de construction, afin d'atténuer la mortalité du poisson et de faciliter l'usage productif d'un habitat ailleurs.
- La méthode de gestion des déchets et de l'eau de la mine retiendra toute l'eau en contact avec la mine à l'intérieur du site du Projet dans l'ISR durant l'exploitation. La réutilisation bénéfique de l'eau stockée dans l'ISR comme eau de traitement dans un cycle fermé réduira la consommation par le Projet de l'eau du bassin versant du ruisseau Napadogan. Les résidus et roches stériles potentiellement acidogènes seront stockés sous l'eau dans l'ISR pour atténuer efficacement le potentiel de production d'acide. Les remblais de l'ISR et les systèmes de gestion de l'eau associés limiteront la quantité d'infiltrations pouvant pénétrer dans les eaux de surface.
- L'eau excédentaire stockée dans l'ISR, et ensuite dans le lac de la mine à ciel ouvert qui se formera durant la fermeture de la mine, sera traitée avant d'être rejetée, conformément aux exigences réglementaires, et surveillée judicieusement afin de veiller à ce que la qualité de l'environnement et de l'eau en aval ne soit pas compromise par le Projet.

- Une stratégie de gestion adaptative et un plan d'atténuation seront mis en œuvre si le programme de suivi et de surveillance découvre que des infiltrations ou des rejets d'eau excédentaire amènent, dans les eaux de surface, des concentrations de métaux présentant un risque pour la santé du poisson ou de l'écosystème.

Les activités de construction entraîneront la perte directe d'environ 366 unités d'habitat du poisson (1 unité d'habitat du poisson = 100 m²). La perte directe s'étend, en ordre décroissant, au ruisseau Bird (du fait du développement de l'ISR), au ruisseau Sisson (du fait du développement de l'ISR, de la mine à ciel ouvert et d'autres composantes), au ruisseau McBean (durant la vie du Projet, du fait du développement de la mine à ciel ouvert), et à l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan (du fait du développement de l'ISR). En vertu de la Loi sur les pêches et tel qu'établi dans la « Politique d'investissement en matière de productivité des pêches : Guide sur les mesures de compensation à l'intention des promoteurs de projet » (MPO 2013a), les promoteurs doivent éviter et réduire les dommages sérieux que leurs projets pourraient causer aux poissons. Lorsqu'ils ne sont pas en mesure d'éviter complètement les dommages sérieux et qu'il reste certains dommages résiduels causés au poisson, ils doivent demander une autorisation conformément à l'alinéa 35(2)(b) de la Loi sur les pêches, afin d'effectuer ce travail, notamment la nécessité de compenser tout dommage sérieux résiduel qui ne peut pas être évité ou réduit dans le cadre de l'autorisation. On prévoit donc que, malgré les mesures d'atténuation, la compensation, le programme de suivi et de surveillance et les stratégies de gestion adaptative proposées pour le Projet, la perte directe de l'habitat du poisson devra être autorisée par le MPO en vertu de l'article 35 de la Loi sur les pêches afin de mettre en œuvre ce Projet. Cette autorisation comprendra une obligation de compenser les dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, sous réserve de l'approbation réglementaire, avec l'objectif de "soutenir et améliorer la durabilité et la productivité continue des poissons visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou dont dépend une telle pêche" (MPO 2013a).

Pendant la construction, le poisson vivant dans les cours d'eau situés dans la zone d'aménagement du Projet (ZAP, défini ci-après) sera déplacé vers les cours d'eau situés à proximité, qui comportent un habitat convenable dans les sous-bassins versants avoisinants. Il faudra obtenir un permis de prélèvement à des fins scientifiques et un permis d'introduction et de transfert avant la prise et le déplacement du poisson. Les stratégies de libération de poissons et les zones de libération seront abordées avec le MPO et le MRN NB avant de procéder. Le déplacement pourrait entraîner une augmentation temporaire de la densité du poisson dans les cours d'eau récepteurs, où le poisson capturé sera déposé, mais on s'attend à ce que le poisson se déplace naturellement dans ces zones si nécessaire, de telle sorte que le déplacement ne causera aucune contrainte à long terme sur les ressources alimentaires, les abris et les autres habitats, et donc sur la santé du poisson.

Les espèces de poisson résidant dans la ZAP, y compris, en autres, l'omble de fontaine, le saumon de l'Atlantique et l'anguille d'Amérique, se retrouvent communément partout dans la région et l'habitat est abondant pour elles dans le bassin versant de la rivière Nashwaak. Les activités de construction ne devraient pas altérer l'habitat limitatif pour les espèces de poisson qui y résident actuellement.

On prévoit que les activités d'exploitation entraîneront la perte directe d'environ 123 unités d'habitat du poisson dans les segments résiduels de cours d'eau des ruisseaux Bird et Sisson et de l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan, en ordre décroissant, en raison de la diminution du débit

dans ces segments résiduels, due à la réduction de leur bassin hydrologique à la suite de la construction. De la même manière, les activités d'exploitation entraîneront la perte directe d'environ 55 unités d'habitat du poisson dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et le cours inférieur du ruisseau Napadogan, en raison de la réduction du débit en aval due à celle des ruisseaux Bird et Sisson et de l'affluent « A ». La perte indirecte projetée d'habitat du poisson devrait être autorisée par le MPO en vertu de la *Loi sur les pêches*, en même temps que la perte directe d'habitat du poisson.

La modélisation de la qualité de l'eau a été réalisée afin de prévoir les concentrations des différents métaux traces dans les eaux réceptrices, à la suite de l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture du Projet (Section 7.6). La modélisation prédictive a examiné les concentrations de référence de différents métaux traces dans l'eau de la ZLE, mesurées dans la surveillance de routine des eaux de surface, ainsi que les apports du Projet à ces conditions de référence, découlant des infiltrations et du rejet de l'eau excédentaire traitée de l'ISR. La modélisation prédictive de la qualité de l'eau indique que les concentrations de la plupart des paramètres dans les eaux réceptrices respecteront les recommandations des divers organismes visant à protéger la qualité de l'environnement pendant l'exploitation; toutefois, les concentrations de certains métaux traces pourraient, par intermittence et non de façon continue, dépasser certaines des recommandations dans les eaux réceptrices. La qualité des sédiments peut également être affectée. Fait important, la modélisation implique certains facteurs de prudence inhérents, susceptibles de conduire à des prévisions surpassant probablement ce qui se produira dans les faits (Section 7.6). Cependant, il demeure que les hypothèses du modèle comportent un certain degré d'incertitude (voir section 7.6.3.4.1) compensé par le suivi et une stratégie de gestion adaptative fournissant une alerte rapide en cas de changements indésirables et d'une nécessité d'entreprendre les mesures appropriées d'atténuation des effets environnementaux potentiels. Un solide plan de suivi et de surveillance observera les concentrations de métaux dans les eaux souterraines, les eaux de surface et les tissus du poisson dans le temps, pour les comparer aux résultats du modèle et/ou aux recommandations applicables, et un plan de gestion adaptative de l'atténuation sera appliqué au besoin.

La rétention de l'eau sur le site du Projet réduira le débit du cours d'eau dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et dans le cours inférieur du ruisseau Napadogan, surtout durant les sept premières années de l'exploitation et durant fermeture. Il se produira une réduction correspondante de la taille des refuges thermaux dans les portions restantes des cours d'eau eux-mêmes ou dans le panache thermique que créent ces cours d'eau dans le ruisseau Napadogan, à leur confluence. La cartographie de la température des affluents du bassin versant du ruisseau Napadogan révèle que les refuges thermaux, dont les caractéristiques thermiques et d'habitat sont similaires à celles des ruisseaux Bird et Sisson, se répartissent partout dans ces ruisseaux, et que la réduction potentielle de la disponibilité de refuges d'eau froide dans les ruisseaux Sisson et Bird entraînera probablement une redistribution spatiale de la population d'omble de fontaine (et d'autres espèces d'eau froide) dans d'autres affluents du ruisseau Napadogan qui fournissent en permanence des refuges thermaux durant les mois d'été.

Les concentrations d'oxygène dissous dans le ruisseau Napadogan peuvent être légèrement modifiées par la hausse prévue de la température de l'eau comme il est décrit ci-dessus. La hausse moyenne de température de l'eau devrait osciller de 0,2 à 1,4 °C, comparativement aux conditions de référence, et les teneurs d'oxygène dissous seraient encore considérées comme propres au soutien des espèces de poisson qui résident et migrent dans cet habitat. De la même manière, le stockage de roches stériles et

de résidus PA sous l'eau dans l'ISR atténuera efficacement le potentiel de génération d'acide; donc, on ne prévoit aucune baisse du pH dans les eaux réceptrices.

Durant les sept premières années de l'exploitation, les réductions de débit de cours d'eau dans la branche ouest du ruisseau Napadogan en aval du ruisseau Bird peut entraîner des changements dans l'abondance et la composition de la communauté des macroinvertébrés benthiques et une diminution dans la diversité et la richesse de la communauté de macroinvertébrés benthiques. L'abondance ou densité peut s'accroître du fait de l'augmentation des concentrations de nutriments et de la quantité de ressource alimentaire qui en découle, ou une diminution due à la diminution de la disponibilité et de la diversité de l'habitat, de la quantité et de la qualité des aliments, et/ou des changements dans la compétition et la prédation. La composition de la communauté des macroinvertébrés benthiques peut changer en raison de modifications de l'habitat dans la vitesse de l'eau et des préférences spécifiques de chaque espèce; ce phénomène à son tour peut diminuer la richesse et la diversité. La rétention de l'eau sur le site du Projet peut en outre entraîner des modifications à la communauté de périphyton. On prévoit que les communautés touchées seront rétablies dans un état proche de celui d'avant le Projet où elles sont touchées par le Projet, grâce à une recolonisation naturelle durant les périodes où l'eau est rejetée du site du Projet.

Les conditions de passage du poisson résultant de la diminution du débit dans les cours d'eau et des profondeurs de l'eau ont été définies par les études de terrain et intégrées au modèle des futures conditions de bas niveau d'eau. Les résultats du modèle indiquent une réduction négligeable de profondeur de l'eau de 1 cm, puisqu'une barrière partielle au passage du poisson, d'une longueur de plus de 13,5 cm, peut se créer à un seul endroit en cas de débit extrêmement faible.

Les modifications possibles de l'habitat de frai du saumon de l'Atlantique ont été étudiées, et l'on prévoit que le Projet n'entraînera pas de changements dans les populations du saumon de l'Atlantique.

Comme il est démontré ci-dessus et détaillé dans les sections qui suivent, lorsque l'on envisage des mesures d'atténuation, le Projet n'entraîne pas d'effets environnementaux résiduels négatifs importants (y compris des effets environnementaux cumulatifs) sur le milieu aquatique. Un programme de suivi sera établi pour vérifier les prévisions d'effets environnementaux, les hypothèses et résultats du modèle, ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, et un programme de surveillance sera établi pour satisfaire aux exigences réglementaires applicables, y compris, au provincial, le certificat d'agrément d'exploitation et, au fédéral, le *Règlement sur les effluents des mines de métaux*. Le programme de suivi et de surveillance appuiera l'élaboration d'une stratégie de gestion adaptative, dans l'éventualité où des effets ou changements environnementaux seraient observés.

8.5.1 Portée de l'évaluation

Dans la présente section, on définit la portée de l'évaluation environnementale du milieu aquatique en tenant compte du cadre réglementaire qui lui est propre, des enjeux mentionnés lors des activités de participation du public et des Premières nations, des interactions possibles entre le Projet et la CVE, ainsi que des connaissances actuelles.

8.5.1.1 Justification de la sélection de la composante valorisée de l'environnement, du cadre réglementaire et des enjeux soulevés durant les séances de participation

Le milieu aquatique a été sélectionné en tant que composante valorisée de l'environnement (CVE) en raison de sa valeur pour ce qui est de procurer une ressource halieutique, des possibilités récréatives et de la nourriture pour d'autres organismes (oiseaux et mammifères), aspect d'importance pour le public, les intervenants et les communautés autochtones, ainsi que pour prendre en compte les exigences réglementaires provinciales et fédérales.

Les exigences réglementaires du Projet relatives au milieu aquatique comprennent, mais sans s'y limiter, les lois fédérales et provinciales suivantes :

- *Loi sur les pêches* et les règlements connexes;
- *Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM)* afférent à la *Loi sur les pêches*;
- *Loi sur les espèces en péril (LEP)*;
- *Loi sur les espèces en péril* du Nouveau-Brunswick (*LEP NB*);
- *Loi sur la pêche sportive et la chasse* du Nouveau-Brunswick;
- *Loi sur l'assainissement de l'eau* et règlements connexes du Nouveau-Brunswick;
- *Loi sur l'assainissement de l'environnement* et règlements connexes du Nouveau-Brunswick.

La pertinence de ces lois et règlements et de leurs politiques de soutien, à l'égard de l'évaluation du milieu aquatique est décrite à la section 8.5.1.5.

Les directives finales (ME NB 2009) pour l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) exigeaient une évaluation des effets environnementaux du Projet sur le milieu d'eau douce, y compris (mais sans s'y limiter) la qualité de l'eau, le poisson et l'habitat du poisson et les communautés benthiques. Devait être évalué l'effet environnemental de changements potentiels dans la qualité et la quantité de l'eau sur le milieu d'eau douce, du fait de la minéralogie du dépôt, des résidus et des stériles dans les temps et l'espace. Le cadre de référence (Stantec 2012a) de l'EIE décrit les plans de travail évaluant les effets environnementaux sur le milieu aquatique en mettant principalement l'accent sur la perte d'habitat du poisson due au Projet, aux changements dans la quantité ou la qualité de l'eau dans les cours d'eau en aval, et les effets environnementaux potentiels sur le poisson et la ressource halieutique. La caractérisation de la productivité des communautés de macroinvertébrés benthiques, du périphyton, et des pêches était également à évaluer.

Durant les activités de participation du public, des intervenants et des Autochtones, les questions générales suivantes ont été soulevées en ce qui a trait à la pertinence de la sélection du milieu aquatique en tant que CVE :

- l'importance du poisson, et tout particulièrement le saumon de l'Atlantique, pour les peuples autochtones comme principale source d'aliments traditionnels dans leur culture;

- les effets environnementaux potentiels du Projet sur le saumon de l'Atlantique, son habitat et les conditions de passage du poisson;
- les effets environnementaux potentiels du Projet sur l'omble de fontaine et son habitat;
- les effets environnementaux potentiels du Projet sur les lacs avoisinants;
- les effets environnementaux potentiels du Projet sur l'écosystème aquatique et les espèces végétales et animales qui en dépendent;
- les effets environnementaux potentiels du Projet sur l'exhaure de roche acide potentielle causée par le Projet sur le poisson et l'habitat du poisson;
- les effets environnementaux potentiels de la retombée de poussière sur la qualité de l'eau pendant le dégel du printemps; et
- les effets environnementaux potentiels d'une défaillance des installations de gestion des eaux, notamment l'ISR, sur le poisson et l'habitat du poisson.

Ces questions et d'autres enjeux sont traités dans cette section, le cas échéant, à l'exception de la possibilité de défaillance des installations de gestion de l'eau, traitée à la section 8.17.

8.5.1.2 Sélection des effets environnementaux et des paramètres mesurables

L'évaluation environnementale du milieu aquatique est concentrée sur l'effet environnemental suivant :

- Changement du milieu aquatique.

Le Projet a le potentiel d'affecter le milieu aquatique par des changements de l'hydrologie, de l'habitat du poisson, de la qualité et la quantité d'eau, de la productivité, de l'utilisabilité des ressources halieutiques, et de l'abondance et répartition des espèces de poisson et de macroinvertébrés. Le milieu aquatique se compose de nombreux paramètres mesurables interreliés, et un changement à un seul de ces paramètres peut altérer de nombreux autres paramètres. Dans certains cas, des paramètres isolés sont regroupés où ils sont corrélés ou s'ils agissent ensemble pour altérer le milieu aquatique. Tel est le cas, par exemple, pour les paramètres chimiques particuliers qui constituent le groupe de paramètres mesurables de la « qualité de l'eau de surface ».

Les paramètres mesurables utilisés pour l'évaluation de chaque effet sur l'environnement indiqué plus haut, ainsi que la justification de leur sélection, sont fournis dans le tableau 8.5.1.

Tableau 8.5.1 Paramètres mesurables pour le milieu aquatique

Effet environnemental	Paramètre mesurable	Justification de la sélection du paramètre mesurable
Changement du milieu aquatique	Populations de poisson (prise par unité d'effort (PUE) pour échantillonnage qualitatif, chiffres estimés sur les populations à l'aide de la méthode de régression pour l'échantillonnage quantitatif)	<ul style="list-style-type: none"> Le poisson est protégé en vertu de la <i>Loi sur les pêches</i>. Les « dommages sérieux à tout poisson » visé par la pêche commerciale, récréative ou autochtone (appelées pêches CRA) doivent être autorisés en vertu du paragraphe 35(2) de la <i>Loi sur les pêches</i>, et de la compensation conséquente pour les pertes d'habitat du poisson. Y compris les assemblages et la répartition des espèces de poisson, la mortalité directe et la productivité. Le Projet entraînera des changements dans les populations de poisson dans les ruisseaux Bird et Sisson et pourrait affecter les populations de poisson dans les cours d'eau en aval.
	Qualité de l'habitat du poisson (multiples paramètres physiques tels que prescrits par la méthode du MRN NB et du MPO)	<ul style="list-style-type: none"> La qualité de l'habitat du poisson détermine directement de nombreux aspects des populations de poisson. Le Projet peut affecter la qualité de l'habitat du poisson dans les cours d'eau en aval. Le ministère de Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick (MRN NB) et le ministère des Pêches et des Océans (MPO) ont élaboré une méthode (méthode du MRN NB et du MPO) pour caractériser l'habitat du poisson au moyen de divers paramètres physiques, dont la composition du substrat, la largeur à plein bord, l'intégration, la sinuosité, la végétation, etc.
	Quantité d'habitats du poisson (zone d'habitat en unités de 100 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> La quantité d'habitats du poisson est historiquement le facteur déterminant numéro un des exigences de compensation de la perte d'habitat du poisson. Il est également important en tant que facteur lié à la productivité de la population de poisson. Bien que les changements apportés à la <i>Loi sur les pêches</i> portent sur l'augmentation de la productivité des pêches CR, en l'absence d'une orientation précise en vertu de la récente modification de la <i>Loi sur les pêches</i>, la quantité de l'habitat du poisson demeure un important paramètre pour déterminer un degré acceptable de perte d'habitat du poisson et de la compensation conséquente pour ces pertes. Le Projet entraînera la perte de la majeure partie de l'habitat du poisson dans les ruisseaux Bird et Sisson et peut entraîner la perte d'une partie de l'habitat du ruisseau Napadogan (en aval du ruisseau Bird) et du ruisseau McBean, en raison de la diminution des volumes de débit.
	Qualité de l'eau de surface (multiples paramètres chimiques mesurés <i>in-situ</i> et/ou analysés en laboratoire, généralement en unités de µg/L)	<ul style="list-style-type: none"> La qualité de l'eau de surface est fortement liée à la qualité de l'habitat du poisson. La qualité de l'eau de surface est également liée à l'utilisabilité de la ressource halieutique comme une voie pour l'absorption des métaux par le poisson. Le Projet peut entraîner une augmentation de métaux dissous dans les eaux de surface.
	La quantité d'eau de surface (représentée par le débit dans les cours d'eau en aval, mesurée en m ³ /s, et par la zone du périmètre mouillé mesurée en m ²)	<ul style="list-style-type: none"> La qualité de l'eau de surface est fortement liée à la quantité d'habitats du poisson. Les résultats de l'étude du périmètre mouillé seront utilisés pour déterminer la quantité d'eau de surface, et les paramètres mesurables seront le débit et la superficie dans le ruisseau Napadogan en aval du ruisseau Bird.
	La qualité des sédiments (multiples paramètres chimiques déterminés à l'aide d'analyses en laboratoire, généralement en mg/kg)	<ul style="list-style-type: none"> La qualité des sédiments est liée à la qualité de l'habitat du poisson, en particulier en rapport avec la communauté benthique. La qualité des sédiments est aussi liée à la ressource halieutique en tant que voie d'absorption des métaux chez le poisson. Le Projet peut entraîner une augmentation ou un changement des concentrations de métaux dans les sédiments.

Tableau 8.5.1 Paramètres mesurables pour le milieu aquatique

Effet environnemental	Paramètre mesurable	Justification de la sélection du paramètre mesurable
	La communauté de périphyton, mesurée comme une masse de périphyton par unité d'aire (mg/m^2) à l'aide du volume de l'échantillon connu et de la zone de roches étudiée	<ul style="list-style-type: none"> Les communautés de périphyton sont liées à l'habitat du poisson et alimentent les invertébrés benthiques, qui à leur tour alimentent les communautés de poisson. L'information sur la communauté de périphyton a été recueillie pour fournir de l'information sur les communautés de producteurs primaires d'un cours d'eau.
	Structure de la communauté de macroinvertébrés benthiques	<ul style="list-style-type: none"> Les communautés de macroinvertébrés benthiques sont liées à l'habitat du poisson et alimentent les communautés de poisson. L'abondance et la structure des communautés de macroinvertébrés benthiques peuvent influencer les assemblages et la productivité des ressources halieutiques. Le Projet peut entraîner des changements dans les communautés de macroinvertébrés benthiques dans les eaux réceptrices en aval, qui peuvent affecter les populations de poisson qui dépendent de l'habitat à des fins non migratoires.
	La bioaccumulation de métaux chez le poisson (carcasse et poisson complet, mesurée en concentrations de métaux en mg/kg)	<ul style="list-style-type: none"> Le Projet peut entraîner une augmentation des métaux dissous dans les eaux de surface, et ces métaux peuvent se bioaccumuler dans les tissus du poisson et être ingérés par d'autres poissons, des oiseaux, la faune en général ou les humains.
	Présence ou absence d'espèces aquatiques en péril (EP) ou d'espèces aquatiques dont la conservation est préoccupante (ECP)	<ul style="list-style-type: none"> Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) étudie le saumon de l'Atlantique (stock de l'avant-baie de Fundy) et l'anguille d'Amérique, qui pourraient aussi être étudiés par le nouveau comité provincial, conformément à la <i>LEP</i> NB. Le Projet pourrait affecter les populations ou des individus de ces espèces ou d'autres espèces, éventuellement.

8.5.1.3 Limites temporelles

Les limites temporelles de l'évaluation des effets environnementaux potentiels du Projet sur le milieu aquatique comprennent les trois phases de construction, l'exploitation, le déclassement, la remise en état et la fermeture (y compris la post-fermeture), comme il est décrit au chapitre 3).

8.5.1.4 Limites spatiales

Les limites spatiales de l'évaluation des effets environnementaux du milieu aquatique sont définies ci-dessous et présentées dans la figure 8.5.1.

Zone d'aménagement du Projet : La ZAP est la zone la plus élémentaire et immédiate du Projet, habituellement limitée à la zone des perturbations physiques associées à la construction et à l'exploitation du Projet. En particulier, la ZAP correspond à une zone d'environ 1253 hectares comportant : la mine à ciel ouvert; l'installation de traitement de minerai; les espaces de stockage; l'ISR; la carrière; le chemin forestier de défense et la nouvelle route d'accès au Projet déplacés; et les lignes de transport électrique nouvelles, déplacées et prolongées. La ZAP constitue la superficie au sol du Projet, ou empreinte, comme détaillé au chapitre 3. La ZAP couvre la majeure partie de l'habitat du poisson des ruisseaux Sisson et Bird et une partie de trois petits affluents du ruisseau McBean, ainsi qu'une partie d'un petit affluent sans nom de la branche ouest du ruisseau Napadogan.

Zone locale de l'évaluation : La ZLE (17 282 hectares) est plus étendue que la ZAP et comprend les bassins versants, qui sont traversés par la nouvelle ligne de transport d'électricité et les chemins d'accès, et qui sont associés aux améliorations à l'infrastructure existante (par ex., chemins, ponts, ponceaux), où les cours d'eau peuvent être touchés directement ou indirectement par le Projet. La ZLE comprend la ZAP et toute zone adjacente où il est raisonnable de s'attendre à ce que des effets environnementaux liés au Projet se produisent. En plus des cours d'eau énumérés ci-dessus comme faisant partie de la ZAP, la ZLE comprend aussi tout particulièrement les ruisseaux Napadogan et McBean qui pourraient être les plus touchés par le Projet. La distribution spatiale de ces effets environnementaux est analysée au niveau de détails nécessaire pour permettre l'évaluation des effets environnementaux sur les organismes aquatiques. Par exemple, les effets environnementaux potentiels des lignes de transport d'électricité se limitent à la ZAP, vu les interactions limitées avec le Projet et les normes d'atténuation à appliquer durant la construction et l'exploitation. Les effets environnementaux liés aux changements dans les ressources aquatiques que l'humain utilise ont été évalués (voir la section 8.4).

Zone régionale de l'évaluation : La ZRE (171 024 hectares) est la zone dans laquelle les effets environnementaux du Projet peuvent chevaucher des effets environnementaux d'autres projets ou des activités qui ont été effectuées ou qui le seront ou u s'y accumuler. Pour le milieu aquatique, la ZRE est définie comme le bassin versant de la rivière Nashwaak, dans laquelle des effets environnementaux cumulatifs peuvent se produire, et un corridor d'une largeur de 200 m, qui comprend une emprise de 75 m pour les lignes de transport d'électricité, là où elles traversent d'autres bassins versants. La portée à laquelle les effets environnementaux cumulatifs sur le milieu aquatique peuvent se produire dépend des conditions physiques et biologiques et du type et de l'emplacement de projets passés, présents ou futurs raisonnablement prévisibles qui ont été ou qui seront réalisés, comme défini dans la ZRE.

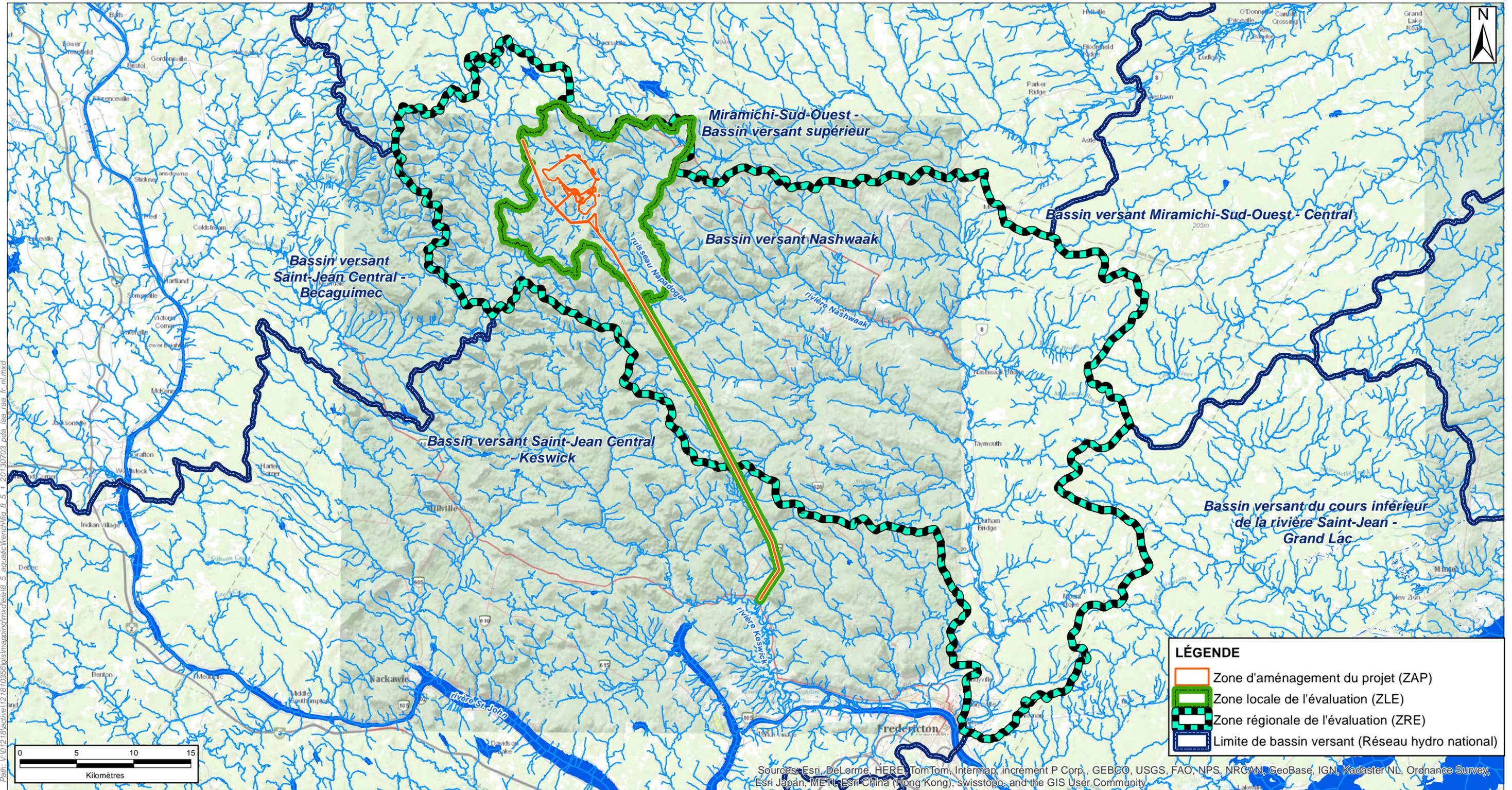
8.5.1.5 Limites administratives et techniques

Les limites techniques et administratives à l'évaluation du milieu aquatique comprennent les lois fédérales et provinciales applicables, les lignes directrices fédérales pour la qualité de l'eau, ainsi que les limites techniques de l'étude, quant aux méthodes et au matériel. Ces limites influencent la portée de l'évaluation, la portée de l'étude sur la collecte de données, l'interprétation des résultats, l'atténuation et la détermination de l'importance.

8.5.1.5.1 Limites administratives

Les effets environnementaux du Projet sur le milieu aquatique sont largement axés sur le poisson et son habitat, comme il est défini dans la *Loi sur les pêches* traitée plus en détail dans la sous-section de la *Loi sur les pêches*, ci-dessous. Pour les besoins de l'EIE, on utilisera les définitions suivantes.

- Les poissons, tels que définis par la *Loi sur les pêches*, comprennent « (a) les poissons proprement dits et leurs parties; (b) les mollusques, les crustacés et les animaux marins ainsi que leurs parties; et (c) les œufs, le sperme, la laitance, le frai, les larves, le naissain et les petits des poissons, des mollusques, des crustacés et des animaux marins ». Le terme « poisson d'eau douce » fait référence aux poissons (tels que définis à l'article 2 de la *Loi sur les pêches*) qui vivent dans l'eau douce pendant au moins une partie de leur cycle de vie.



Path: V:\01218\ch\121810356\gis\map\p\fig_8_5_1_20130703.pda_laa.raa_fr.nl.mxd

Sources: Esri, DeLorme, HERE, TomTom, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, and the GIS User Community

REMARQUE : CE DESSIN ILLUSTRE DES RENSEIGNEMENTS DE SOUTIEN PROPRES À UN PROJET STANTEC ET NE PEUT SERVIR À D'AUTRES FINS.				
Zone d'aménagement du projet (ZAP), Zone locale de l'évaluation (ZLE) et Zone régionale de l'évaluation (ZRE) du milieu aquatique Projet Sisson : Rapport d'évaluation d'impact sur l'environnement (EIE), Napadogan, N.-B.			Échelle :	Projet n° :
			1:325,000	121810356
Client:	Sisson Mines Ltd.	Date: (jj/mm/aaaa):	Des. par:	Appr. par:
		08/01/2015	JAB	DLM
			Source des données :	Fig. n° :
			MRN NB Réseau hydro national Entrepôt de données aquatiques du NB	8.5.1

- L'habitat du poisson, tel que défini dans la section 2 de la *Loi sur les pêches*, comprend « les frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et les routes migratoires dont dépend, directement ou indirectement, la survie des poissons ». Nous supposons que l'habitat du poisson comprend les attributs physiques (substrat/sédiments, températures, vitesse d'écoulement et débits, profondeur de l'eau), chimiques (qualité de l'eau) et biologiques (poissons, micro-invertébrés benthiques, périphyton, macrophytes aquatiques) du milieu aquatique qui sont nécessaires au poisson tout au long de son cycle de vie.

Le milieu aquatique comprend tous les poissons tels que définis dans la *Loi sur les pêches* ainsi que les espèces d'eau douce en péril et les espèces dont la conservation est préoccupante (c.-à-d., les espèces qui vivent une grande partie de leur cycle de vie en eau douce, et qui ont été déterminées par les organismes fédéraux ou provinciaux comme étant rares, menacées ou menacées d'extinction). Les caractéristiques des zones écosensibles et protégées ainsi que les habitats vitaux du milieu aquatique sont inclus dans l'évaluation.

Les limites administratives du milieu aquatique sont définies plus en détail ci-dessous.

Loi sur les pêches

Le MPO détient l'entière responsabilité de l'administration de la *Loi sur les pêches*, qui présente les dispositions nécessaires visant la protection du poisson et de l'habitat du poisson dans les eaux canadiennes. Environnement Canada détient l'entière responsabilité de l'administration des dispositions de la *Loi sur les pêches* qui concernent le rejet de substances délétères dans les eaux fréquentées par le poisson (article 36).

En vertu du paragraphe 35(1) de la *Loi sur les pêches*, il n'est pas permis qu'un projet ou qu'un aménagement cause de « dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone » sans autorisation préalable du MPO. La notion de « dommages sérieux à tout poisson » est définie dans la *Loi sur les pêches* comme « la mort de tout poisson ou la modification permanente ou la destruction de son habitat ». L'autorisation ne sera pas accordée à moins que le promoteur accepte de compenser tout dommage sérieux au poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone de façon à ce que la productivité des pêches soit maintenue ou accrue. La réglementation et le processus de compensation sont décrits en détail à la section 7.4.5

L'article 35, administré par le MPO, qui interdit la destruction du poisson sauf si cela est autorisé par le ministre.

L'article 36, administré par Environnement Canada, qui interdit le dépôt d'une substance délétère dans les eaux fréquentées par le poisson, sauf si cela est en conformité avec le règlement ou avec l'autorisation du ministre de l'Environnement.

L'article 35 de la *Loi sur les pêches* interdit les « dommages sérieux à tout poisson », qui sont définis dans la Loi comme étant « la mort de tout poisson ou la modification permanente ou la destruction de son habitat ». Les promoteurs sont tenus d'éviter ou de réduire les dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou à tout poisson dont dépend une telle pêche. Lorsqu'ils ne sont pas en mesure d'éviter ou de réduire complètement les dommages sérieux causés au poisson, ils doivent normalement demander, pour pouvoir exécuter leur projet sans

contrevenir à la Loi, une autorisation pour leur projet en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches* (MPO 2013b). Cette autorisation comprendra une obligation de compenser les dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, sous réserve de l'approbation réglementaire, avec l'objectif de "soutenir et améliorer la durabilité et la productivité continue des poissons visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou dont dépend une telle pêche" (MPO 2013a).

L'interdiction énoncée au paragraphe 35(1) s'appliquera aux projets qui risquent de causer des dommages sérieux à tout poisson. Ces projets sont susceptibles de réduire la capacité de l'habitat du poisson à soutenir, directement ou non, les processus vitaux du poisson ou d'entraîner la mort de poissons.

Le *Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM)*, établi conformément à l'article 36 de la *Loi sur les pêches* et administré par Environnement Canada, régit le rejet d'effluents, de résidus miniers et de roches stériles produits durant l'exploitation minière dans les eaux où vivent des poissons. Le *REMM* établit les fondements des normes fédérales concernant les effluents miniers en définissant, entre autres exigences, les limites autorisées de rejet de substances délétères sélectionnées consécutif à l'exploitation minière. En plus des limites pour le pH, les solides totaux en suspension et la létalité aiguë, l'annexe 4 du *REMM* précise les limites de rejet autorisées pour huit substances délétères, comme il est présenté au tableau 8.5.2. Il est mentionné que ces limites de rejet sont en cours de révision.

Tableau 8.5.2 Annexe 4 du REMM – Limites autorisées pour le rejet de substances délétères

Paramètre	Valeur moyenne maximale autorisée par mois	Valeur maximale autorisée dans un échantillon composite	Valeur maximale autorisée dans un échantillon instantané
pH	6,0 ≤ pH ≤ 9,5	6,0 ≤ pH ≤ 9,5	6,0 ≤ pH ≤ 9,5
Toxicité létale aiguë	N'est pas d'une toxicité létale aiguë	N'est pas d'une toxicité létale aiguë	N'est pas d'une toxicité létale aiguë
Arsenic (As)	0,50 mg/L	0,75 mg/L	1,00 mg/L
Cuivre (Cu)	0,30 mg/L	0,45 mg/L	0,60 mg/L
Cyanure (-CN)	1,00 mg/L	1,50 mg/L	2,00 mg/L
Plomb (Pb)	0,20 mg/L	0,30 mg/L	0,40 mg/L
Nickel (Ni)	0,50 mg/L	0,75 mg/L	1,00 mg/L
Zinc (Zn)	0,50 mg/L	0,75 mg/L	1,00 mg/L
Solides totaux en suspension (STS)	15,00 mg/L	22,50 mg/L	30,00 mg/L
Radium-226 (Ra-226)	0,37 Bq/L	0,74 Bq/L	1,11 Bq/L
Remarques :			
1) Toutes les concentrations sont des valeurs totales.			
2) La létalité aiguë testée selon la méthode de référence d'Environnement Canada SPE 1/RM/13 pour la truite arc-en-ciel et SPE 1/RM/14 pour la <i>Daphnia magna</i> .			

Source : *REMM*, Annexe 4

Conseil canadien des ministres de l'Environnement : Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement pour la protection de la vie aquatique

Le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) a établi des recommandations pour la qualité de l'environnement relatives aux concentrations de contaminants dans divers milieux

environnementaux, lesquelles sont décrites dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* (CCME, 1999). En ce qui concerne le milieu aquatique, les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement englobent les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada pour la protection de la vie aquatique (eau douce) (Tableau 8.5.3), nommées ci-après « recommandations pour VAED du CCME »; ainsi que les recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (eau douce) (Tableau 8.5.4) nommées ci-après « RQS du CCME ». Ensemble, les recommandations pour VAED du CCME et les RQS du CCME établissent des lignes directrices concernant la qualité environnementale pour divers paramètres dans les systèmes d'eau douce pour protéger la vie aquatique. Ces lignes directrices n'ont pas force de loi. Les sédiments sont comparés au seuil d'effet probable (SEP), qui définit le seuil au-delà duquel les effets néfastes sont susceptibles de se produire fréquemment.

Tableau 8.5.3 **Recommandations du CCME pour la qualité des eaux au Canada pour la protection de la vie aquatique (eau douce) – limites sélectionnées applicables à l'eau douce (dureté < 60 mg/L)**

Paramètre	Recommandations du CCME pour la qualité des eaux pour la protection de la vie aquatique en eau douce (Recommandations pour la VAED du CCME)
Aluminium (Al)	0,1 mg/L ^b
Arsenic (As)	0,005 mg/L
Cadmium (Cd)	0,004 - 0,017 µg/L ^c
Chrome (Cr)	0,001 mg/L ^d
Cuivre (Cu)	0,002 mg/L ^e
Fer (Fe)	0,30 mg/L
Plomb (Pb)	0,001 mg/L ^f
Molybdène (Mo)	0,073 mg/L
Nickel (Ni)	0,025 mg/L ^g
Sélénium (Se)	0,001 mg/L
Argent (Ag)	0,0001 mg/L
Thallium (Tl)	0,0008 mg/L
Zinc (Zn)	0,03 mg/L
pH	6,5 ≤ pH ≤ 9,0
Remarques :	
^a Recommandations du CCME pour la qualité des eaux au Canada pour la protection de la vie aquatique en eau douce (abrégées aux présentes sous le nom de Recommandations pour la VAED du CCME). CCME (1999).	
^b À un pH ≥ 6,5.	
^c Recommandation établie pour le cadmium (µg/L) = 10 ^{0,86[log(dureté)]-3,2} ; la plage donnée est représentative de l'eau douce.	
^d La recommandation pour le chrome est pour le Cr(VI).	
^e Recommandation établie pour le cuivre = 0,002 mg/L à une dureté <120 mg/L, 0,003 mg/L à une dureté de 120-180 mg/L et 0,004 mg/L à une dureté >180 mg/L.	
^f Recommandation établie pour le plomb = 0,001 mg/L à une dureté <60 mg/L, 0,002 mg/L à une dureté de 60-120 mg/L, 0,004 mg/L à une dureté de 120-180 mg/L et 0,007 mg/L à une dureté >180 mg/L.	
^g Recommandation établie pour le nickel = 0,025 mg/L à une dureté <60 mg/L, 0,065 mg/L à une dureté de 60-120 mg/L et 0,110 mg/L à une dureté de 120-180 mg/L et 0,150 mg/L à une dureté >180 mg/L.	

Tableau 8.5.4 Recommandations du CCME pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (eau douce) — concentrations produisant un effet probable

Paramètre	Recommandations du CCME pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique en eau douce (RQS du CCME (CPEP))
Arsenic (As)	17 mg/kg
Cadmium (Cd)	3,5 mg/kg
Chrome (Cr)	90 mg/kg ^b
Cuivre (Cu)	197 mg/kg
Plomb (Pb)	91,3 mg/kg
Mercure (Hg)	0,486 mg/kg
Molybdène (Mo)	0,073 mg/L
Zinc (Zn)	315 mg/kg
Remarques :	
^a Recommandations du CCME pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique en eau douce (abrégées aux présentes sous le nom de RQS du CCME). CCME (1999).	
^b La recommandation pour le chrome est pour le Cr total.	

Loi sur les espèces en péril

La protection des espèces en péril (EP) est régie par la *Loi sur les espèces en péril (LEP)* du gouvernement fédéral, administrée par Environnement Canada. Les objectifs de la *LEP* visent à :

- prévenir la disparition ou l'extinction des espèces;
- permettre le rétablissement des espèces disparues, en voie de disparition ou menacées en raison de l'activité humaine;
- gérer les espèces préoccupantes pour éviter qu'elles ne deviennent menacées d'extinction ou menacées.

Les interdictions générales de la *Loi sur les espèces en péril* comprennent principalement l'article 32(1) et l'article 33. Le paragraphe 32(1) stipule que personne n'a le droit de tuer, nuire, capturer ou prendre un individu d'une espèce faunique inscrite comme espèce disparue, en péril ou menacée. L'article 33 stipule qu'il est interdit d'endommager ou de détruire la résidence d'un ou de plusieurs individus soit d'une espèce inscrite comme espèce en voie de disparition ou menacée, soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays dont un programme de rétablissement a recommandé la réinsertion à l'état sauvage au Canada. De plus, l'habitat essentiel (défini comme étant l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce inscrite) peut être défini et protégé en vertu de l'article 58. Seules les espèces actuellement inscrites à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (c.-à-d. celles listées comme étant « disparues », « en voie de disparition » ou « menacées ») sont protégées par les interdictions des articles 32 à 36 et de l'article 58. Il n'existe aucune espèce aquatique en péril dans la ZLE du Projet.

Le processus par lequel une espèce peut devenir protégée en vertu de la *LEP* commence par un examen par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Selon les résultats de l'examen du COSEPAC et les mesures réglementaires ultérieures, une espèce peut être inscrite à l'annexe 1 de la *LEP* par décision ministérielle. Par exemple, à la suite de l'examen du saumon de

l'Atlantique de l'avant-baie de Fundy, qui est originaire de la ZLE, le COSEPAC a recommandé que l'espèce soit inscrite comme « en voie de disparition ». Le MPO procède actuellement à une évaluation du potentiel de rétablissement du saumon de l'Atlantique dans l'avant-baie de Fundy. Cette évaluation éclairera la décision d'inscription de l'espèce par le ministre. Les espèces qu'il est possible de trouver dans la ZLE et qui ont été inscrites par le COSEPAC, mais qui ne sont pas encore indiquées à l'annexe 1 de la *LEP*, sont :

- le saumon de l'Atlantique à l'extérieur de la baie de Fundy (*Salmo salar*; « menacé d'extinction », critère A2b);
- l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*; « menacée », critère A2b).

En outre, on a déterminé que les espèces suivantes indiquées à l'annexe 1 (Section 8.5.2.2 - Espèces aquatiques dont la conservation est préoccupante) pourraient se trouver dans la ZLE :

- l'ophiogomphe de Howe (*Ophiogomphus howei*; « espèce préoccupante »), une libellule;
- l'alasmidonte renflée (*Alasmidonta varicose*; « espèce préoccupante »), un mollusque d'eau douce;
- la lampsile jaune (*Alasmidonta varicose*; « espèce préoccupante »), un mollusque d'eau douce;
- l'isoète prototype (*Isoetes prototypus*; « espèce préoccupante »), une plante aquatique.

Pour les besoins de l'EIE, ces six espèces sont considérées comme des espèces dont la conservation est préoccupante (ECP) en vertu de la *LEP*.

Loi sur les espèces en péril du Nouveau-Brunswick

La protection des espèces aquatiques en péril est régie par la *Loi sur les espèces en péril* du Nouveau-Brunswick (*LEP NB*), qui partage de nombreuses similitudes avec la *LEP* du gouvernement fédéral. La *LEP NB* est administrée par le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick (MRN NB) et s'applique uniquement aux espèces figurant sur la liste de l'annexe A (telle que présentée dans le *Règlement sur la liste des espèces en péril 2013-38*), laquelle est constituée d'après la *Loi sur les espèces menacées d'extinction* du Nouveau-Brunswick antérieure (maintenant abrogée), et les désignations de statut du COSEPAC pour les espèces qui résident au Nouveau-Brunswick. Toutefois, contrairement à la *LEP* fédérale qui protège les espèces énumérées à l'annexe 1 par des interdictions, une espèce figurant à l'annexe A de la *LEP NB* n'est pas protégée tant que l'« évaluation de la protection » n'est pas terminée, et les interdictions pertinentes précisées. L'annexe A comprend actuellement les espèces suivantes :

- le saumon de l'Atlantique à l'extérieur de la baie de Fundy (« menacé d'extinction »; l'évaluation de la protection n'est pas terminée);
- l'anguille d'Amérique (« menacée »; l'évaluation de la protection n'est pas terminée);
- l'isoète prototype (« menacé de disparition »; interdictions promulguées en vertu du *Règlement sur les interdictions 2013-39*);

- l'ophiogomphe de Howe (« espèce préoccupante »; l'évaluation de la protection n'est pas terminée);
- l'alasmidonte renflée (« espèce préoccupante »; l'évaluation de la protection n'est pas terminée);
- la lampsile jaune (« espèce préoccupante »; l'évaluation de la protection n'est pas terminée).

L'évaluation de la protection n'est terminée pour aucune de ces espèces, donc aucune interdiction n'est établie, à l'exception de l'isoète prototype. Pour les besoins de l'EIE, le saumon de l'Atlantique, l'anguille d'Amérique et l'isoète prototype sont considérés comme des EP en vertu de la *LEP* du Nouveau-Brunswick, et comme des ECP en vertu de la *LEP*. L'ophiogomphe de Howe, l'alasmidonte renflée et la lampsile jaune sont considérés comme des ECP en vertu de la *LEP* du Nouveau-Brunswick et de la *LEP*.

Loi sur la pêche sportive et la chasse du Nouveau-Brunswick

La pêche récréative au Nouveau-Brunswick est régie par la *Loi sur la pêche sportive et la chasse*, qui est administrée par le MRN NB, et son *Règlement général sur la pêche à la ligne*. En vertu de la Loi, les résidents et les non-résidents doivent détenir un permis de pêche récréative à la ligne. La Loi prévoit des limites de prises et des interdictions de pêcher certaines espèces dans les zones désignées sont régies par le *Règlement de pêche des provinces maritimes* en vertu de la *Loi sur les pêches*. Le *Règlement général sur la pêche à la ligne* en vertu de la *Loi sur le poisson et la faune* du Nouveau-Brunswick établit des dispositions supplémentaires concernant la délivrance de permis, l'exigence d'avoir un guide et la pêche sur les eaux de la Couronne réservées. Les permis de pêche à la ligne procurent des possibilités de pêche à la ligne aux pêcheurs du Nouveau-Brunswick tout en assurant la gestion des populations de poisson en vue de leur utilisation ultérieure. On distingue 17 catégories de permis de pêche à la ligne au Nouveau-Brunswick. Les pêcheurs peuvent décider de pêcher sur la glace de janvier à mars et/ou de pêcher le « saumon et toutes les autres espèces » ou « toutes les espèces sauf le saumon » pendant la saison générale de pêche à la ligne (été). Les pêcheurs de saumon peuvent décider d'acheter un « permis de conservation » comportant des étiquettes à saumon et leur permettant de garder un nombre limité de grilse (petits saumons) ou décider de se procurer un permis de « pêche avec remise à l'eau » au saumon dépourvu d'étiquettes à saumon et devoir par conséquent relâcher tous leurs saumons. Les permis de pêche à « toutes les espèces sauf le saumon » sont valides pour la pêche récréative à toutes les espèces, sauf le saumon de l'Atlantique.

Les exigences précises que les pêcheurs doivent respecter, de même que les zones de pêche récréative (ZPR), les espèces qui peuvent être pêchées dans chaque ZPR et les limites de prises et de conservation, sont décrites dans la publication intitulée « Pêche 2013 : Partie de notre patrimoine » (MRN NB 2013).

Loi sur l'assainissement de l'eau — Règlement sur la classification des eaux du Nouveau-Brunswick

Le *Règlement sur la classification des eaux* a été promulgué en 2002, et confère au ministre de l'Environnement du Nouveau-Brunswick l'autorité de désigner, en totalité ou en partie, l'eau d'un cours d'eau selon une classe d'eau donnée, aux fins de gestion et de protection de la qualité de l'eau

associée à la vie aquatique. L'annexe A du *Règlement sur la classification des eaux* définit les activités permises, et établit les normes de qualité de l'eau réceptrice dans chaque classe de cours d'eau désigné par le ministre. Cependant, aucune limite de rejet de sources ponctuelles précises n'est établie dans ce règlement.

Une fois le cours d'eau classé par le ministre, le Règlement établit les critères de qualité environnementale pour certains paramètres dans le milieu récepteur (par ex., solides en suspension, nutriments, oxygène dissous), et il peut limiter certaines activités (par ex., la création d'une nouvelle zone de mélange), compte tenu de la classification. Bien que de nombreux cours d'eau soient classifiés provisoirement (classe proposée) conformément au Règlement, les rivières et cours d'eau autres que ceux ayant la mention zone désignée d'approvisionnement en eau potable (classe AP) ne sont pas officiellement classifiés. Les lacs, étangs et retenues sont désignés classe AL.

Le Règlement définit la zone de mélange comme suit : « zone immédiate dans l'eau réceptrice d'un cours d'eau, où un contaminant déversé dans l'eau réceptrice est initialement dilué ». Le Règlement permet la création d'une nouvelle zone de mélange dans l'eau classifiée conformément à ses dispositions, si cette zone de mélange respecte en tout temps les normes de qualité de l'eau établies aux annexes A et B du Règlement (limitées à l'oxygène dissous, *E. coli*, aux coliformes fécaux et à l'état trophique). À ce jour, la rivière Nashwaak et ses affluents n'ont pas été officiellement classifiés par le ministre, par conséquent, le Règlement ne s'applique pas au Projet actuellement, il n'est donc pas exposé davantage en ce qui a trait à cette CVE.

Loi sur l'assainissement de l'environnement — Règlement sur la qualité de l'eau du Nouveau-Brunswick

Le *Règlement sur la qualité de l'eau* est le principal instrument réglementaire au Nouveau-Brunswick réglementant le rejet d'effluents dans les eaux de la province. Le paragraphe 3(1) du règlement stipule que l'on doit demander et obtenir un certificat d'approbation pour tout rejet de contaminants dans les eaux de la province ou toute source de contaminants qui risquent de polluer, directement ou indirectement, les eaux de la province.

Selon le règlement, « pollution de l'eau » désigne « (a) toute modification des propriétés physiques, chimiques, biologiques ou esthétiques des eaux de la province et comprend leur changement de température, de couleur, de goût ou d'odeur, ou (b) l'addition ou le retrait de substances liquides, solides, radioactives, gazeuses ou autres qui rendent ou qui sont susceptibles de rendre les eaux de la province nocives pour la santé, la sécurité ou le bien-être du public ou encore nocives ou d'une moindre utilité pour les usages ménagers, municipaux, industriels, agricoles, récréatifs ou autres usages légitimes ou pour les animaux, les oiseaux et les organismes qui vivent dans l'eau. »

Les activités relatives à l'exploitation de la source doivent être menées dans le respect des dispositions et conditions imposées par l'approbation. Les approbations définissent les exigences propres au site pour chaque installation, y compris essais et surveillance, limites de rejet, rapports, interventions d'urgence et mesures de gestion environnementale.

Loi sur l'assainissement de l'eau — Règlement sur la modification d'un cours d'eau et d'une terre humide du Nouveau-Brunswick

L'habitat du poisson est protégé indirectement en vertu du *Règlement sur la modification des cours d'eau et des terres humides 90-80* (règlement sur la MCTH). Le règlement sur la MCTH peut exiger l'obtention de permis pour tout changement de nature provisoire ou définitive, apporté à ce cours d'eau ou à cette terre humide ou à son débit ou à proximité de ce cours d'eau ou cette terre humide.

8.5.1.5.2 Limites techniques

Les limites techniques pour le milieu aquatique comprennent les limites de temps et d'espace des études sur le terrain, l'efficacité des méthodes et du matériel utilisés pour la collecte de données, les variations saisonnières modifiant le débit et la qualité de l'eau et les limites de détection des instruments et processus d'analyse.

Les limites scientifiques pour les résultats des prévisions de qualité de l'eau dans le milieu récepteur, ainsi que les prévisions d'effets environnementaux sur le poisson et l'habitat du poisson, constituent une limite technique en ce que le développement de termes sources pour la modélisation et les caractéristiques physiques complexes des processus d'évolution et de transport sur lesquels se fondent les prévisions du modèle sont difficiles à simuler numériquement. Alors, d'ordinaire, on se fie largement au jugement du professionnel de l'équipe de l'étude pour l'interprétation et l'utilisation des résultats. Comme avec n'importe quel modèle, il y a également une certaine incertitude inhérente quant aux résultats puisque les modèles sont des représentations simplifiées ou idéalisées qui simulent des phénomènes physiques complexes. Les résultats des estimations et de la modélisation par termes sources demeurent néanmoins prudents.

Les limites techniques sont exposées plus en détail dans la description des méthodes (y compris dans Stantec 2012d) et des résultats, et dans toute l'évaluation, le cas échéant.

8.5.1.6 Critères d'importance des effets environnementaux résiduels

Tel qu'il est décrit dans le cadre de référence (Stantec 2012a) en ce qui concerne l'habitat du poisson, un effet environnemental résiduel négatif important sur le milieu aquatique sera défini comme étant un effet qui entraîne en une perte non atténuée ou non compensée de l'habitat du poisson tel que défini dans la Loi sur les Pêches. Cela est conforme aux objectifs de compensation stipulés par la « Politique d'investissement en matière de productivité des pêches : Guide sur les mesures de compensation à l'intention des promoteurs de projet » (MPO 2013a), visant à contrebalancer les dommages sérieux inévitables causés aux poissons et la perte de productivité des pêches qui résultent d'un projet. Les mesures de compensation peuvent soutenir et améliorer la durabilité et la productivité continue des poissons visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou dont dépend une telle pêche » (MPO 2013a). Un tel effet sur l'environnement pourrait altérer le milieu aquatique de façon physique, chimique ou biologique, sur le plan de la qualité ou de la quantité, et pourrait comprendre, par exemple, le dépassement à long terme des Recommandations pour la VAED du CCME (CCME 1999 et mises à jour, le cas échéant). Un effet environnemental résiduel négatif important sur l'habitat du poisson pourrait aussi causer le rejet dans l'habitat du poisson d'une substance délétère non autorisée par le *REMM* et entraîner ainsi la violation de l'article 36 de la *Loi sur les pêches*. Un effet environnemental résiduel négatif important sur l'habitat du poisson serait également causé par une modification non

approuvée de la qualité de l'eau liée au Projet qui constituerait de la pollution d'eau telle que définie dans la *Loi sur l'assainissement de l'air*, ou le cas échéant, une violation du *Règlement sur la classification des eaux* de la *Loi sur l'assainissement de l'eau* du Nouveau-Brunswick.

Pour les populations de poisson, un effet environnemental résiduel négatif important sur le milieu aquatique serait entraîné par la destruction non autorisée de poisson par le Projet en vertu de l'article 35 de la *Loi sur les pêches*. Cependant, il est reconnu que la séparation du poisson de son habitat est quelque peu artificielle, et que les populations de poisson sont également protégées et entretenues par la protection de l'habitat du poisson, comme expliqué ci-dessus.

Pour les espèces aquatiques en péril ou les espèces aquatiques dont la conservation est préoccupante, un effet environnemental résiduel négatif important sur le milieu aquatique sera défini comme suit :

- un effet qui altère l'habitat aquatique d'eau douce dans la zone d'évaluation de façon physique, chimique ou biologique, que ce soit qualitativement ou quantitativement, après avoir pris en compte les mesures appropriées d'atténuation ou de compensation, de telle sorte qu'il provoque un changement ou une détérioration de la distribution ou de l'abondance d'une population viable qui dépend de cet habitat, et de nature à réduire de façon importante la survie à long terme de ces populations rares, peu communes ou non protégées dans le bassin versant de la rivière Nashwaak est peu probable;
- un effet provoquant la mort directe d'individus ou de communautés de telle sorte que la survie à long terme de ces populations rares, peu communes ou non protégées dans le bassin versant de la rivière Nashwaak est peu probable;
- un effet qui entraîne une violation non permise à toute interdiction énoncée dans les articles 32 à 36 de la *LEP*;
- dans le cas des espèces préoccupantes énumérées à l'annexe 1 de la *LEP*, lorsque les activités du Projet ne sont pas conformes aux objectifs des plans de gestion (conçus conformément à l'article 65 de la *LEP*) en vigueur pendant les activités du Projet touchées.

Aux fins de la présente EIE, la « zone d'évaluation » susmentionnée est définie comme étant la ZLE.

8.5.2 Conditions existantes

Cette section fournit un résumé des conditions existantes dans la ZAP et la ZLE :

- l'habitat aquatique physique (caractéristiques de l'habitat physique, qualité des eaux de surface et teneurs en métaux traces dans les eaux de surface et les sédiments);
- les communautés biologiques et leurs caractéristiques (périphyton, communautés de macroinvertébrés benthiques, distribution des espèces de poisson, abondance, teneurs en métaux dans les tissus);
- les espèces en péril et les espèces dont la conservation est préoccupante.

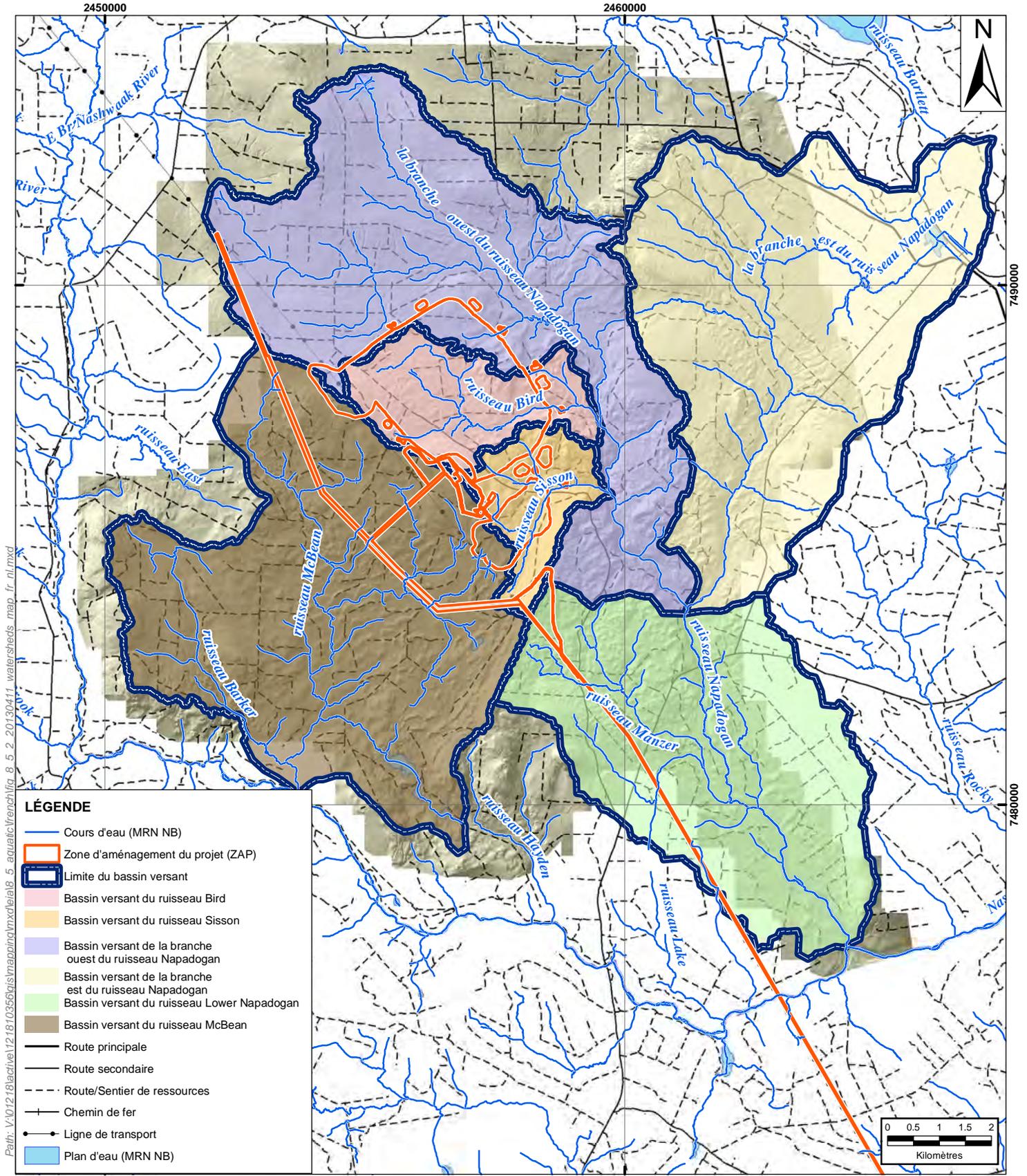
Avant la description des conditions existantes, la description détaillée du cadre général fournie sert de contexte, et les méthodes utilisées pour caractériser les conditions de référence sont également décrites. Le résumé des conditions existantes présenté aux présentes est une adaptation du rapport, préparé pour le Projet et étayé de plusieurs addenda, intitulé « Rapport technique sur l'état initial du milieu aquatique - projet Sisson » (Stantec 2012d). Par souci de clarté et de concision, le contenu de ces documents n'est pas présenté en totalité ici, mais plutôt résumé de manière assez détaillée pour donner un sommaire condensé et focalisé sur les conditions existantes dans la ZLE, exposant les données nécessaires pour comprendre l'évaluation des effets environnementaux du Projet sur le milieu aquatique. Le lecteur est invité à consulter Stantec (2012d) et les documents associés pour une description plus exhaustive des conditions initiales dans la ZLE documentés par les recherches préliminaires et les études de terrain menées pour étayer cette EIE.

8.5.2.1 Contexte général

Le Projet est situé principalement dans le bassin versant du ruisseau Napadogan (Figure 8.5.2), et une petite partie est située dans le bassin versant du ruisseau McBean. Les ruisseaux Napadogan et McBean sont des affluents de la rivière Nashwaak, qui entre dans la rivière Saint-Jean à Fredericton, au Nouveau-Brunswick.

Le bassin versant de la rivière Nashwaak est situé dans l'écodistrict Beadle, dans la partie sud des Hautes Terres de la Madawaska, dans l'écorégion du bas-plateau central. Cette écorégion se trouve à une altitude relativement plus élevée que d'autres écorégions du Nouveau-Brunswick; les températures y sont donc en général légèrement plus fraîches et les précipitations plus abondantes que dans les régions avoisinantes (MRN NB 2007). Le bassin versant de la rivière Nashwaak couvre environ 1 700 km² du bassin versant de 54 500 km² de la rivière Saint-Jean, et la rivière a une longueur d'environ 110 km (NWA 2003). Il est similaire aux régions du Nouveau-Brunswick rural, où la très grande majorité des terres est constituée de forêts et de terres humides, relativement peu de terrain étant utilisé à des fins de développement.

La pêche récréative est pratiquée (MRN NB 2013) dans la rivière Nashwaak et quelques-uns de ses affluents pour des espèces autres que le saumon de l'Atlantique, dont la pêche est interdite. Par exemple, la saison de pêche pour l'achigan à petite bouche est du 1^{er} mai au 15 octobre, et pour l'omble de fontaine, du 15 avril au 15 septembre. Par ailleurs, la pêche est permise pour le poisson de pêche non sportive durant les périodes de l'année où la pêche sportive est ouverte.



Path: V:\012\18\active\121810356\gis\mapproj\map\mxd\leia\8_5_2_20130411_watersheds_map_fr_nl.mxd

LÉGENDE

- Cours d'eau (MRN NB)
- Zone d'aménagement du projet (ZAP)
- Limite du bassin versant
- Bassin versant du ruisseau Bird
- Bassin versant du ruisseau Sisson
- Bassin versant de la branche ouest du ruisseau Napadogan
- Bassin versant de la branche est du ruisseau Napadogan
- Bassin versant du ruisseau Lower Napadogan
- Bassin versant du ruisseau McBean
- Route principale
- Route secondaire
- Route/Sentier de ressources
- Chemin de fer
- Ligne de transport
- Plan d'eau (MRN NB)

REMARQUE : CE DESSIN ILLUSTRE DES RENSEIGNEMENTS DE SOUTIEN PROPRES À UN PROJET STANTEC ET NE PEUT SERVIR À D'AUTRES FINS.

Bassins versants dans la Zone locale de l'évaluation (ZLE)		Échelle : 1:100,000	Projet n° : 121810356	Source des données : MRN NB Leading Edge Geomatics Ltd.	Fig. n° : 8.5.2	
Projet Sisson : Rapport d'évaluation d'impact sur l'environnement (EIE), Napadogan, N.-B.		Date: (jj/mm/aaaa) 08/01/2015	Des. par: JAB	Appr. par : DLM		
Client: Sisson Mines Ltd.						

Les espèces de poisson suivantes (tiré de CRI (2011); Scott et Crossman (1985); ainsi que Francis (1980)) peuvent être présentes dans la rivière Nashwaak, en fonction de la saison : le saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*); l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*); la lotte de rivière (*Lota lota*); l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*); le gaspareau (*Alosa pseudoharengus*); le maskinongé (*Esox masquinongy*); le brochet maillé (*Esox niger*); l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima*); l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*); le bar rayé (*Morone saxatilis*); le bar-perche (*Morone americana*); le grand corégone (*Coregonus sp.*); la perchade (*Perca flavescens*); la barbotte (*Ictalurus nebulosus*); l'esturgeon à museau court (*Acipenser brevirostrum*); l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*); le mené de lac (*Couesius plumbeus*); le naseux noir (*Rhinichthys atratulus*); le mené de lac (*Semotilus atromaculatus*); le meunier blanc (*Catostomus commersoni*); le meunier rouge (*Catostomus catostomus*); l'ouitouche (*Semotilus corpalis*); le mené à nageoires rouges (*Notropis cornutus*); l'épinoche à neuf épines (*Pungitius pungitius*), la lamproie (*Petromyzon marinus*) et l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*).

8.5.2.2 Méthodes de caractérisation des conditions de référence

Divers organismes gouvernementaux et groupes d'intervenants ont été consultés au sujet de la disponibilité de l'information existante de la ZAP et dans la ZLE. Bien que certains renseignements généraux sur les conditions existantes aient été disponibles dans la ZLE, l'information n'était pas assez précise pour étayer une EIE. En conséquence, un solide programme de collecte de données de terrain d'une durée de deux ans a été mis en œuvre, fondé sur la collecte et l'analyse d'imagerie par télédétection en cours.

La majeure partie du Programme d'études aquatiques sur le terrain visant à caractériser les conditions existantes pour cette EIE a été mise en œuvre en 2011 (Stantec 2012d); elle se basait sur la ZAP telle que définie à ce moment-là, et mettait particulièrement l'accent sur le site de la mine (les zones de la mine à ciel ouvert, l'ISR, la carrière, et l'installation de traitement) et les cours d'eau voisins. À la suite du programme d'étude de terrain de 2011, la superficie de la ZAP a été réduite, la ZAP actuelle loge entièrement à l'intérieur des limites de la ZAP initialement établie dans la description du Projet de la LCEE (Stantec 2011); ainsi, le programme d'études aquatiques de 2011 avait recueilli de l'information pour toute l'étendue de la ZAP, telle qu'établie aujourd'hui. Le programme d'études aquatiques de 2011 visant à caractériser les conditions existantes pour cette EIE comportait les composantes suivantes, principalement axées sur les bassins versants des ruisseaux Bird, Sisson et McBean :

- l'analyse des cours d'eau et des bassins versants;
- une vue d'ensemble de l'habitat du poisson et une bioévaluation rapide;
- une étude détaillée sur l'habitat du poisson et une étude qualitative sur le poisson;
- une évaluation et une étude quantitative des populations de poisson;
- la qualité de l'eau de surface et des sédiments;
- les métaux traces dans les tissus du poisson;
- la référence de surveillance des effets environnementaux (SEE);

- la communauté benthique;
- le périphyton; et
- la détermination des espèces aquatiques en péril et des espèces aquatiques dont la conservation est préoccupante.

Les méthodes et résultats concernant les composantes ci-dessus sont décrits en détail dans le Rapport technique sur l'état initial du milieu aquatique - projet Sisson (Stantec 2012d).

D'autres études aquatiques ont été menées en 2012 dans les cours d'eau pouvant être altérés par les installations linéaires du Projet (voies d'accès, nouvelle ligne de transport d'électricité de 138 kV alimentant le site du Projet, déplacement du chemin forestier de défense existant et déplacement d'une ligne de transport d'électricité de 345 kV). De plus, des travaux complémentaires au programme d'études aquatiques de 2011 ont été entrepris en 2012 en réponse aux commentaires des instances réglementaires et des intervenants concernant les résultats du programme d'études aquatiques de 2011. Le programme d'études aquatiques sur le terrain réalisé en 2012 comprenait les composantes suivantes :

- une seconde année de référence de SEE, n'incluant pas les macroinvertébrés benthiques;
- l'étude détaillée de l'habitat du poisson et des études quantitatives de la population de poisson des ruisseaux ont été menées dans le corridor en raison du déplacement des lignes de transport d'électricité de 345 kV et du déplacement du chemin forestier de défense;
- le repérage des « points de pincement » potentiels pour le passage du poisson dans des conditions de faible débit en aval de la ZAP; et
- l'évaluation de la présence de l'habitat de l'omble de fontaine dans les autres sous-bassins versants situés à proximité de la ZAP.

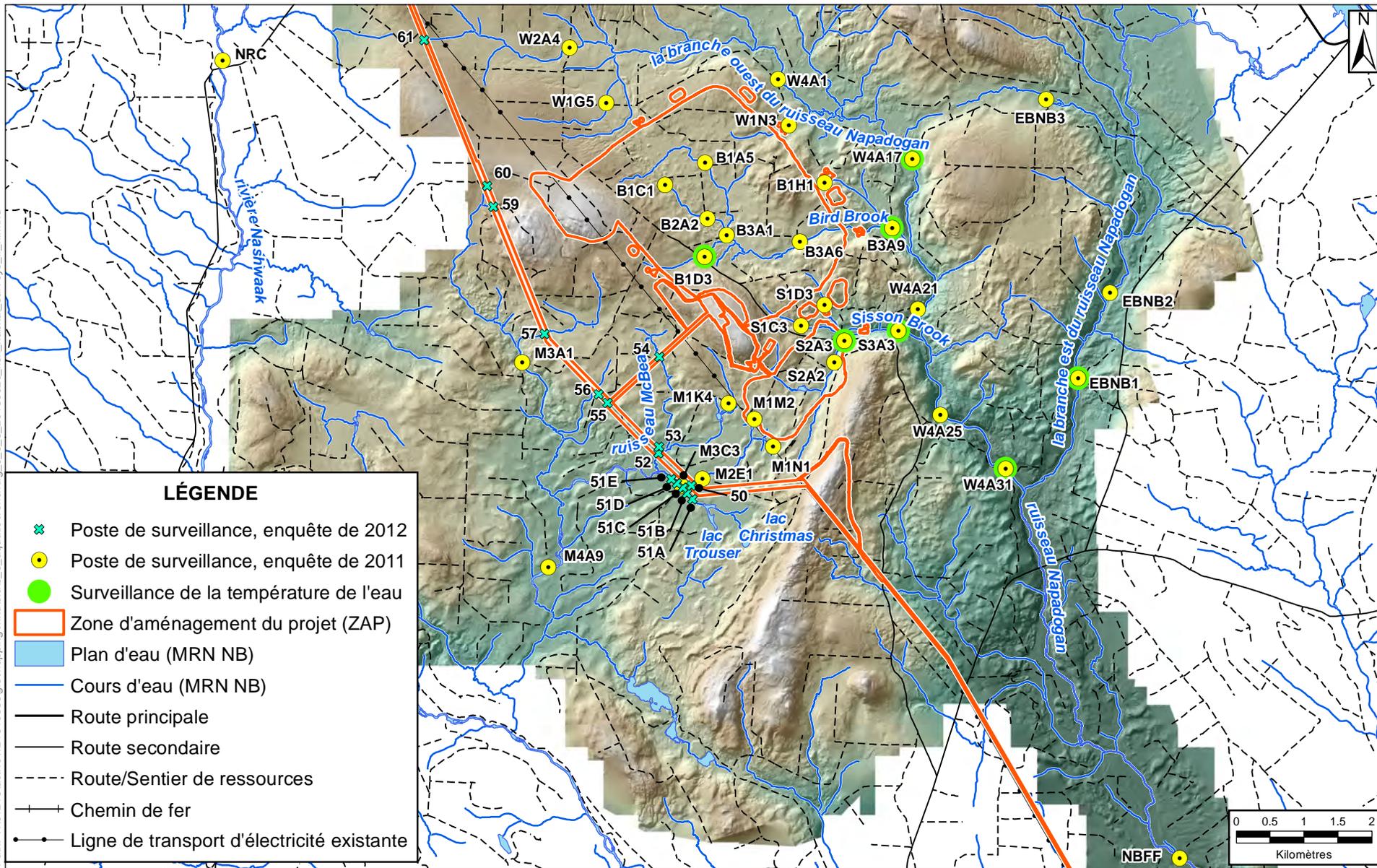
Quelques renseignements concernant ces études supplémentaires sont fournis ci-dessous, puisqu'ils ne sont pas déjà décrits dans le Rapport technique sur l'état initial du milieu aquatique (Stantec 2012d).

Étude sur l'habitat du poisson et étude quantitative sur les populations de poisson dans les cours d'eau situés dans le corridor des installations linéaires

Neuf cours d'eau qui croisent partiellement ou entièrement les composantes des installations linéaires (Figure 8.5.3) ont été étudiés du 27 au 30 août 2012. Les études comprennent les composantes suivantes :

- l'analyse des cours d'eau et des bassins versants;
- une étude détaillée sur l'habitat du poisson et une étude qualitative sur le poisson;
- une évaluation qualitative des populations de poisson;
- la qualité de l'eau de surface et des sédiments; et

Path: V:\012\8\active\121810356\gis\mapping\mxd\eia\0_5_aquatic\franch\fig_8_5_3_20130626_fish_habitat_surveys_fr_ni.mxd



LÉGENDE

- Poste de surveillance, enquête de 2012
- Poste de surveillance, enquête de 2011
- Surveillance de la température de l'eau
- Zone d'aménagement du projet (ZAP)
- Plan d'eau (MRN NB)
- Cours d'eau (MRN NB)
- Route principale
- Route secondaire
- Route/Sentier de ressources
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'électricité existante

REMARQUE : CE DESSIN ILLUSTRE DES RENSEIGNEMENTS DE SOUTIEN PROPRES À UN PROJET STANTEC ET NE PEUT SERVIR À D'AUTRES FINS.

<p>Postes de surveillance des poissons et de leur habitat</p> <p>Projet Sisson : Rapport d'évaluation d'impact sur l'environnement (EIE), Napadogan, N.-B.</p>		Échelle : 1:80,000		Project No.: 121810356		Source des données : MRN NB Leading Edge Geomatics Ltd.		Fig. n° : 8.5.3	
		Date: (jj/mm/aaaa) 08/01/2015	Des. par: JAB	Appr. par : DM					
Client: Sisson Mines Ltd.									

- la détermination des espèces aquatiques en péril et des espèces aquatiques dont la conservation est préoccupante.

Les composantes ont été réalisées selon les méthodes appliquées durant le programme d'études aquatiques de 2011 (exposées dans Stantec 2012d). Une étude à la pêche à l'électricité a été menée à un maximum de deux stations le long de chaque cours d'eau où les conditions étaient appropriées (par ex., conditions de chenal mouillé ou sec) et en fonction de la longueur de cours d'eau dans le corridor des installations linéaires (un site de pêche à l'électricité à chaque 100 m de cours d'eau dans le corridor). Il y avait en tout huit stations de pêche à l'électricité réparties entre cinq cours d'eau.

En plus des neuf cours d'eau traversant le corridor des installations linéaires, une section du ruisseau McBean d'environ 600 m coulait parallèlement et en bordure du corridor (Figure 8.5.3). Puisque ce cours d'eau était principalement à l'extérieur du corridor, une étude de relevé à pied a été réalisée sur toute la longueur du cours d'eau afin d'établir le type et la quantité d'habitats aquatiques se trouvant dans cette portion du cours d'eau. On a réalisé une étude sur l'habitat ainsi que des mesures de qualité de l'eau *in situ* environ à tous les 100 m de cours d'eau, mais pas de relevés de pêche à l'électricité.

Repérage des « points de pincement » potentiels pour le passage du poisson dans des conditions de faible débit en aval de la ZAP

Afin de repérer les zones pouvant restreindre les mouvements du poisson en raison de profondeurs d'eau réduites, une étude de relevé à pied a été effectuée dans le cours inférieur du ruisseau Napadogan, les 16, 17 et 31 juillet 2012, durant les conditions de faible débit de l'été. L'étude, réalisée en réponse aux préoccupations des intervenants voulant que la retenue d'eau par le Projet puisse accentuer le faible débit en aval, a commencé au confluent du ruisseau Bird avec la branche ouest du ruisseau Napadogan, et s'est terminée au confluent du ruisseau Napadogan avec la rivière Nashwaak. Les endroits où le passage du poisson pouvait être entravé ou empêché durant les périodes de débit extrêmement faible ont été décrits, photographiés, et les profondeurs d'eau, mesurées, dans les parties les moins profondes de l'emplacement de l'étude. Les barrières potentielles au passage du poisson ont été catégorisées comme suit :

- celles attribuables à la profondeur d'eau minimale due à l'élargissement du chenal (par ex., rapides);
- celles attribuables à des changements abrupts dans la pente d'écoulement (par ex., une chute ou un seuil); et
- affluents pouvant devenir perchés ou déconnectés en raison de la réduction du débit.

Évaluation de la présence de l'habitat de l'omble de fontaine dans les autres sous-bassins versants situés à proximité de la ZAP

Ce travail visait à déterminer l'étendue probable de l'habitat disponible pour l'omble de fontaine dans le bassin versant du ruisseau Napadogan qui ne sera pas touché par le Projet, en réponse aux préoccupations des intervenants voulant que les portions des ruisseaux Bird et Sisson touchées par le Projet puissent fournir parmi les meilleurs habitats pour l'omble de fontaine dans le bassin versant du ruisseau Napadogan. Les principales caractéristiques physiques de l'habitat (pente d'écoulement,

sinuosité et couvert riverains, et température) des ruisseaux Bird et Sisson ont été compilées par ordre de ruisseau en vue de leur comparaison avec les caractéristiques d'habitat probables d'autres cours d'eau dans le bassin versant du ruisseau Napadogan, déterminées à l'aide d'une analyse LiDAR de l'habitat. L'analyse LiDAR de l'habitat estimait la pente d'écoulement, la sinuosité et le couvert riverain pour les autres cours d'eau dans le bassin versant du ruisseau Napadogan, et la mesure des températures de l'eau *in situ* à 50 emplacements un peu partout dans le bassin versant du ruisseau Napadogan a servi à caractériser la température maximale de l'eau en été. La température de l'eau a été enregistrée les 7 et 8 août 2012, puis ces valeurs ont été mises en corrélation avec un relevé de température de l'eau par enregistreur chronologique (miniPAT, VEMCO) au ruisseau Bird pour prendre en compte les différences de température de l'eau recueillie différents jours ou à différents moments de la journée.

8.5.2.3 Description de l'environnement aquatique existant

Cette section décrit les conditions de référence générales du milieu aquatique des cours d'eau dans la ZRE (y compris la ZAP et la ZLE). Une brève explication des caractéristiques de l'habitat du poisson est présentée, suivie d'un résumé de ces caractéristiques pour chaque cours d'eau principal dans la ZLE. Est en outre présenté un résumé de l'assemblage des espèces de poisson et leur distribution dans l'ensemble de la ZLE, ainsi que les ECP identifiées. Pour une présentation plus détaillée et une analyse exhaustive des conditions de référence, le lecteur est invité à consulter les rapports intitulés « Rapport technique sur l'état initial du milieu aquatique - projet Sisson » (Stantec 2012d) et « Baseline Water Quality Report, projet Sisson » (Knight Piésold 2012e), et les résultats des études aquatiques de terrains préliminaires, pour le corridor de relocalisation du chemin forestier de défense (Stantec 2013f).

8.5.2.3.1 Habitat du poisson

L'habitat du poisson est caractérisé par divers paramètres physiques (par ex., température, profondeur, débit de l'eau, type de substrat, couvert) et paramètres chimiques (par ex., concentration d'oxygène dissous, pH, concentration de métaux dissous) de l'écosystème et qui sont importants pour le poisson qui y vit. Ces paramètres de l'habitat du poisson peuvent collectivement influencer la spéciation, la densité et la distribution de la population, la taille et la classe d'âge des poissons qui utilisent l'habitat. Pour favoriser la compréhension de l'habitat du poisson dans la ZLE, des renseignements généraux sont présentés ci-dessous.

L'étendue géographique d'un bassin versant, tout comme d'autres facteurs tels que climat et géologie, influence le nombre et la taille des cours d'eau qu'il contient, et en conséquence la quantité et la qualité de l'habitat du poisson. Le concept d'« ordre de cours d'eau » est utile lorsqu'on étudie l'habitat du poisson dans les limites d'un bassin versant. Les cours d'eau d'amont (où l'eau est d'abord recueillie dans un chenal défini) obtiennent un ordre de cours d'eau de valeur « 1 ». Si deux cours d'eau du même ordre se rencontrent, ils forment un cours d'eau d'ordre plus élevé. Ce concept est illustré schématiquement dans la figure 8.5.4 ci-dessous.

L'ordre d'un cours d'eau est généralement en corrélation avec la taille moyenne, le régime de température et l'assemblage d'espèces de poisson qui se trouvent dans le cours d'eau. En général, les cours d'eau d'ordre plus bas sont physiquement plus petits, bien oxygénés, et affichent des températures plus froides, en particulier durant l'été, lorsque les apports de précipitations sont minimes et que le volume d'eau dans ces cours d'eau d'ordre bas vient principalement de l'émergence d'eau

souterraine. Les cours d'eau de bas ordre offrent souvent une diversité limitée d'habitat, et les profondeurs réduites ne conviennent pas aux gros poissons. Par conséquent, les cours d'eau de bas ordres présentent en général une diversité d'espèces limitée, avec une prédominance de petits poissons d'eau froide. En se déplaçant en aval vers les cours d'eau d'ordres moyen et grand (cours d'eau du troisième ordre et plus), les poissons d'eau tempérée et d'eau chaude remplacent progressivement les espèces de poisson d'eau froide en raison des températures relativement plus élevées de l'eau.

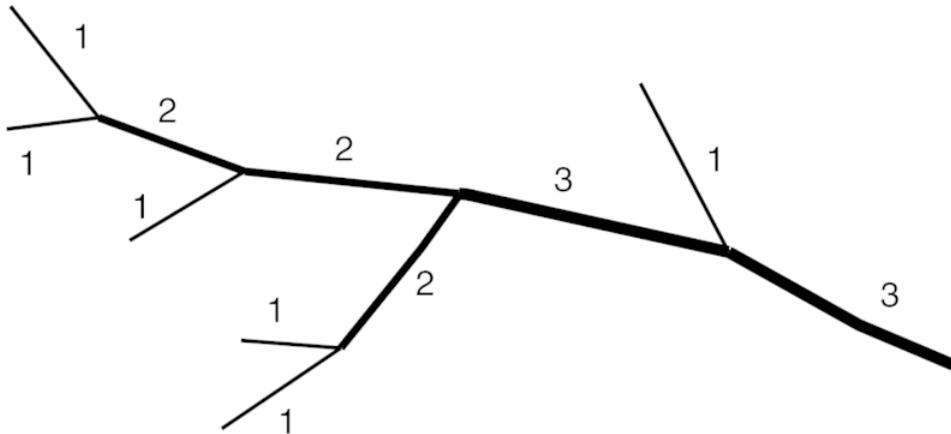


Figure 8.5.4 Schéma du concept d'ordre de cours d'eau

Le substrat désigne la matière constituant le fond d'un cours d'eau, il comprend limon, sable, gravier, cailloux, blocs de roche, fond rocheux et débris ligneux ou autre matière organique. Le substrat est une importante caractéristique de l'habitat pouvant procurer un refuge contre les prédateurs ou les compétiteurs, un abri contre les perturbations physiques et un habitat de frai, et il influe considérablement sur la communauté benthique, qui est une source alimentaire essentielle pour le poisson.

La végétation des rives et les débris ligneux peuvent fournir au poisson un abri contre les prédateurs dans l'eau et hors de l'eau, elle peut fournir de l'ombre et protéger du soleil, ainsi que stabiliser les rives, réduisant ainsi l'érosion. En général, la présence de végétation et de débris ligneux sur les rives est considérée comme une caractéristique avantageuse de l'habitat.

La plupart des organismes aquatiques ont besoin d'un certain niveau d'oxygène dissous (OD), de pH et de températures, afin de pouvoir vivre sainement. Tout comme les animaux terrestres, le poisson et les autres organismes aquatiques ont besoin d'oxygène pour vivre. Le niveau d'OD nécessaire dépend de l'espèce, de son degré d'activité et de la température de l'eau. Généralement, les masses d'eau bien mélangées (comme les cours d'eau) présentent des teneurs en oxygène pouvant maintenir la vie aquatique, car les concentrations d'OD augmentent partout où l'eau coule en rapides ou en chutes. Toutefois, la décomposition de matière organique peut se produire dans les sédiments des bassins et des rivières, réduisant ainsi les teneurs d'OD et rendant difficile la survie de certains organismes. Un autre processus physique altérant l'OD est la température de l'eau. Puisque l'eau froide peut retenir plus d'OD que l'eau chaude, durant les mois d'été lorsque la température de l'eau est plus chaude, la capacité de l'eau à conserver l'OD peut être réduite. De faibles concentrations d'OD sont rarement limitatives dans les cours d'eau au débit rapide parce que l'eau est constamment aérée par la

turbulence des rapides et des chutes, favorisant ainsi les basses températures et la diffusion de l'oxygène.

La géologie du bassin versant, la couverture végétale terrestre ou de milieu humide environnante et la source de l'eau sont des facteurs déterminants du pH de l'eau. Le pH de l'eau est la mesure de sa concentration en ions d'hydrogène, les valeurs du pH s'échelonnant de 1 à 14; les substances dont le pH est inférieur à 7 sont acides et celles dont le pH est supérieur à 7 sont basiques (alcalines). Le pH de la plupart des eaux naturelles oscille généralement entre 6,5 et 8,5. Le pH de l'eau détermine la solubilité et la disponibilité biologique des constituants chimiques tels que les nutriments et les métaux lourds. Certaines espèces de poisson peuvent tolérer des eaux plus acides, alors que d'autres (comme l'omble de fontaine) sont plus sensibles aux eaux acides. Généralement, aux premiers stades de vie (par ex., œufs, alevin vésiculé et alevin), la plupart des espèces de poisson sont plus sensibles aux pH bas qu'à l'âge adulte. À un pH de 5, les œufs de la plupart des espèces de poisson ne peuvent pas éclore ou se développer normalement.

La température de l'eau est importante pour la vie aquatique parce qu'elle influence considérablement les espèces aquatiques qui peuvent vivre dans une nappe d'eau. Les poissons d'eau douce sont hétérothermes, c'est-à-dire que la température de leur corps (et donc leurs processus métaboliques) est régulée selon les températures du milieu environnant. Chaque espèce privilégie une certaine gamme de températures. Si la température de l'eau s'éloigne trop au-delà ou en deçà de cette gamme préférée, les individus peuvent présenter des problèmes de santé ou se relocaliser où ils peuvent. En plus des variations de température du cours d'eau causées par les changements dans la température de l'air, l'ombrage produit par la végétation des rives, les pratiques d'utilisation des terres comme l'enlèvement de la végétation, la vitesse de l'eau et la quantité d'eau souterraine apportée au cours d'eau influent aussi sur la température de l'eau.

Les communautés de macroinvertébrés benthiques constituent une part importante du réseau trophique aquatique. Elles représentent un large éventail de groupes fonctionnels alimentaires et sont responsables de la conversion, tant de la matière organique non vivante (par ex., particules grossières et fines, débris végétaux terrestres et assemblages microbiens associés) que vivante (cellules algues, animaux multicellulaires microscopiques et autres invertébrés benthiques), en tissu animal qui constitue une ressource alimentaire essentielle pour les populations de poisson. La spéciation et la diversité des espèces d'une communauté de macroinvertébrés benthiques constituent un indicateur de la santé générale du milieu aquatique à long terme.

Le périphyton est une forme de biofilm, comprenant un assemblage défini du point de vue fonctionnel d'algues et d'autres espèces qui vivent fixées à des surfaces solides telles que roches ou rondins dans le lit du cours d'eau et produisent une source de nourriture pour de nombreux organismes aquatiques. L'analyse de la communauté de périphyton met l'accent sur les espèces d'algues capables d'utiliser l'énergie lumineuse comme principale source d'énergie grâce à la photosynthèse. En tant que biofilm, la communauté de périphyton comprend aussi les bactéries et les champignons qui dégradent d'autres matières organiques vivantes ou non vivantes incorporées dans le biofilm. Le biofilm contient en outre de petits animaux qui se nourrissent de matière organique, de bactéries, ou de cellules algues présentes dans le biofilm ou filtrées à partir de l'eau.

Il y a dans l'eau différents métaux qui peuvent être toxiques pour le poisson ou pour d'autres organismes aquatiques. Les métaux peuvent se bioaccumuler dans les tissus du poisson et dans d'autres biotes aquatiques, processus par lequel les concentrations de métaux qui se retrouvent dans les tissus animaux peuvent dépasser celles qui sont présentes dans l'eau environnante. Les métaux peuvent être dissous ou transportés sous forme de particules en suspension dans l'eau, ou encore être déposés ou autrement attachés aux particules de sédiment. Étant un constituant minime de la masse d'eau ou du sédiment, on les appelle les « métaux traces ». Dans un cadre pratiquement non développé comme celui du Projet, l'altération des roches et des sols qui contiennent ces éléments constitue généralement la plus importante source naturelle de métaux traces dans l'eau de surface. L'eau de surface peut ouvrir la voie à ces métaux traces vers le réseau alimentaire aquatique. Les particules de métaux traces peuvent aussi se déposer dans la matière du substrat où elles s'accumulent avec le temps, servant de source locale de ces métaux qui à long terme peuvent, par resuspension (ou assimilation benthique), altérer le milieu aquatique et les organismes qui y vivent (CCME 1999).

Ce contexte général étant établi, un sommaire de l'habitat du poisson dans la ZAP et la ZLE est présenté ci-dessous. Pour la caractérisation de l'habitat du poisson de la portion de la ZAP qui sera couverte par la mine, les données obtenues durant la bioévaluation rapide et les études qualitatives recueillies lors des études de terrain de 2011 ont été utilisées pour les ruisseaux Bird et Sisson, les affluents et les sections d'aval de la branche ouest du ruisseau Napadogan (les sections du cours inférieur du ruisseau Bird), le ruisseau McBean et le ruisseau Napadogan. L'information sur l'habitat, tirée des études qualitatives et des études sur l'habitat menées par rapport aux installations linéaires faisant partie des études de terrain de 2012, a été utilisée pour décrire les conditions observées dans la branche est du ruisseau Napadogan, le ruisseau McBean (et ses affluents) et des parties de la branche ouest du ruisseau Napadogan non couverte par la bioévaluation rapide (zones d'amont du ruisseau Bird). Pour un rapport plus complet des conditions initiales d'habitat du poisson, veuillez consulter Stantec (2012d).

En général, la qualité de l'habitat dans la ZAP et à l'extérieur de la ZAP dans les segments de cours d'eau résiduels, où une perte d'habitat est prévue, comme le décrit la section 7.4, était classée selon un modèle d'indice de qualité de l'habitat (IQH) pour l'omble de fontaine (Raleigh 1982) créé par le U.S. Fish and Wildlife Service en vue de soutenir les EIE et les initiatives de gestion de l'habitat. Le modèle produit un indice variant de 0 à 1, où 0 indique des conditions inadéquates et 1, des conditions optimales. Le modèle incorpore des variables d'habitat recueillies dans le cadre de l'étude de bioévaluation rapide touchant tous les stades de vie de l'omble de fontaine (Stantec 2012d). L'équation est la suivante :

$$IQH = (V_1 * V_2 * V_3 * V_4 * V_5 * V_6 * V_7)^{1/n}$$

où :

IQH = indice de qualité de l'habitat;

V_1 = température maximale moyenne;

V_2 = oxygène dissous

V_3 = pH;

V_4 = débit annuel moyen;

V_5 = type de substrat dominant;

V_6 = pourcentage de fosses;

V_7 = pourcentage d'ombre;

n = nombre de variables utilisées dans l'équation.

Pour le ruisseau McBean et les affluents de la branche ouest du ruisseau Napadogan, la moyenne annuelle de débit de base (V_4) a été exclue de l'analyse parce que l'information n'était pas disponible. Un modèle non compensatoire a été utilisé où les conditions de dégradation de la qualité de l'eau (OD, pH, température) ne peuvent pas être compensées par de bonnes conditions d'habitat physique. Par conséquent, si une composante quelconque de la qualité de l'eau (V_1 , V_2 ou V_3) était inférieure ou égale à 0,4, l'IQH était égal à la valeur de composante la plus basse des composantes de la qualité de l'eau.

Pour la caractérisation de la qualité de l'eau (à l'exclusion des métaux traces), les données qualitatives de référence de 2011 ont été utilisées, comme étant représentatives des sections où l'habitat aquatique était évalué. La caractérisation représente les conditions typiques de l'été, sauf pour le ruisseau Napadogan, dont les données étaient représentatives des conditions de fin de printemps. Pour la description générale de la qualité des eaux de surface des stations de surveillance à long terme dans les bassins versants des ruisseaux Napadogan et McBean, consulter la section 8.4 et Knight Piésold (2012e).

Les concentrations de métaux traces ont été obtenues aux endroits où le poisson, les invertébrés benthiques et le périphyton ont été collectés en 2011.

8.5.2.3.1.1 Ruisseau Bird

Le ruisseau Bird (Figure 8.5.2) occupe une zone du bassin hydrographique de 8,2 km² dans le bassin versant du ruisseau Napadogan. Les cours d'eau situés à l'intérieur de la zone du bassin hydrographique du ruisseau Bird comprennent 55 % de cours d'eau de premier ordre (longueur linéaire de 7 048 m), 18 % de cours d'eau de second ordre (2 254 m) et 27 % de cours d'eau de troisième ordre (3 504 m).

Le ruisseau Bird possède six affluents de premier ordre dans la ZAP (Figure 8.5.2). L'habitat lotique de premier ordre constitue généralement un habitat de grossissement adéquat pour l'omble de fontaine à l'extérieur des sections d'amont. L'habitat caractéristique dans les sections de premier ordre du ruisseau Bird est illustré par la photo 8.5.1.



Photo 8.5.1 Habitat caractéristique de premier ordre dans le ruisseau Bird, dans la ZAP

Le ruisseau Bird possède deux sections d'affluents de second ordre dans la ZAP. Les cours d'eau de second ordre étaient composés d'un mélange d'habitats pour l'alimentation et le grossissement, et d'habitats d'eau stagnante de qualité médiocre. L'habitat caractéristique dans les sections de second ordre du ruisseau Bird est illustré par la photo 8.5.2.



Photo 8.5.2 Habitat caractéristique de second ordre dans le ruisseau Bird, dans la ZAP

La branche principale du ruisseau Bird est un cours d'eau de troisième ordre. L'habitat de troisième ordre dans la ZAP contient un habitat de poisson qui est adéquat pour le frai, l'alimentation et le grossissement d'espèces de poisson d'eaux froides et chaudes. L'habitat caractéristique des sections de troisième ordre du ruisseau Bird est montré à la photo 8.5.3, et l'habitat caractéristique de troisième ordre dans le segment résiduel du ruisseau Bird situé tout juste en aval de la ZAP est représenté par la photo 8.5.4.



Photo 8.5.3 **Habitat caractéristique de troisième ordre dans le ruisseau Bird, dans la ZAP**



Photo 8.5.4 **Habitat caractéristique de troisième ordre dans le segment résiduel du ruisseau Bird, directement en aval de la ZAP**

La composition du substrat des cours d'eau dans la ZLE est présentée sous forme graphique dans la figure 8.5.5.

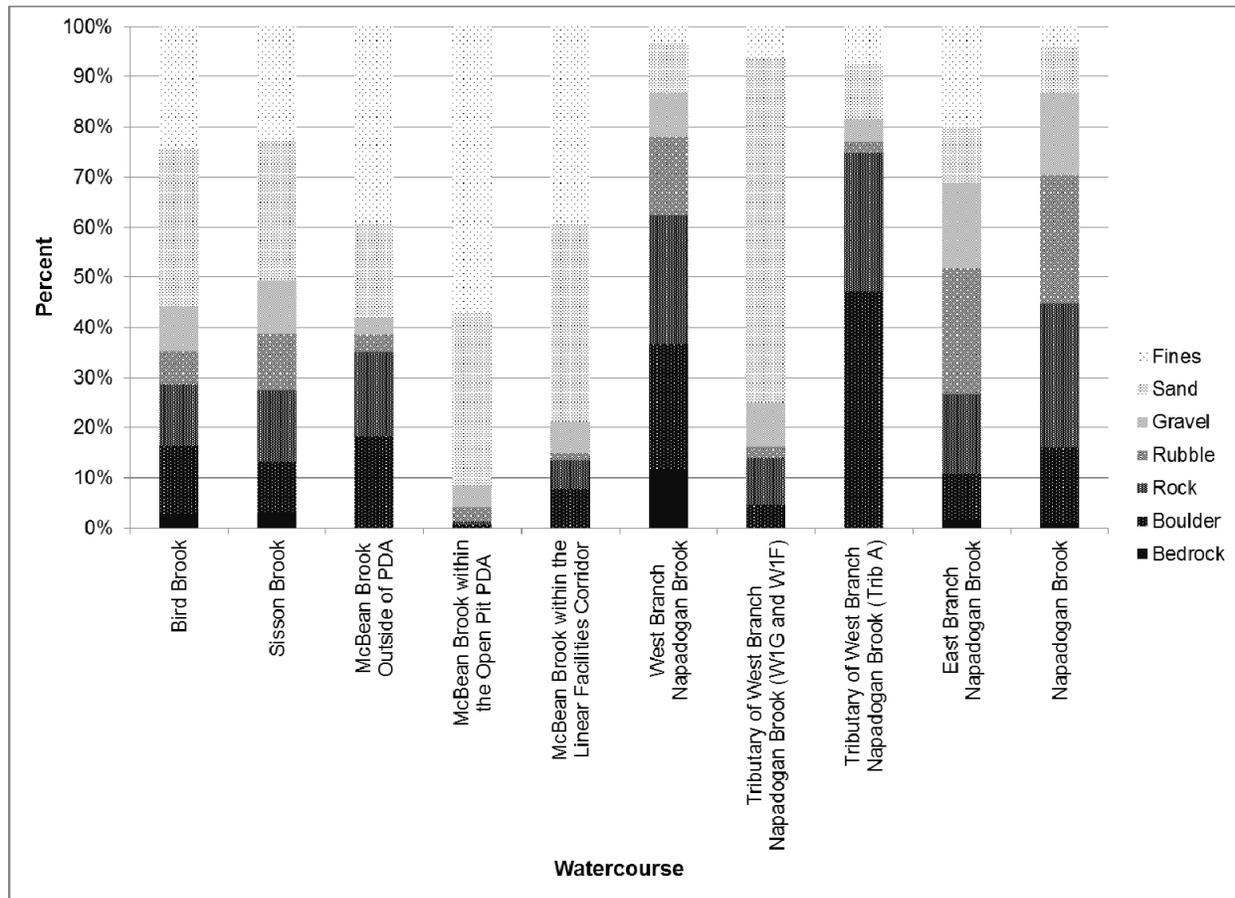


Figure 8.5.5 Composition du substrat des cours d'eau dans la ZLE

Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat du ruisseau Bird est constitué environ à 55 % de particules fines et de sable, les 45 % restant sont répartis entre des catégories de claste de plus grande taille. La distribution et la concentration des particules fines sont déterminées par le ralentissement du débit dû aux barrages de castors. En général, le substrat du ruisseau Bird fournit un habitat adéquat pour les petits poissons et les anguilles.

Les lectures d'OD variaient généralement de 7,1 à 9,5 mg/L, la majorité des stations étant légèrement sous les recommandations de 9,5 mg/L pour VAED du CCME pour les teneurs d'OD dans les premiers stades de vie du poisson. Les concentrations d'OD dans le ruisseau Bird étaient acceptables pour les autres stades de vie du poisson à chaque tronçon. Le pH du ruisseau Bird oscille entre 5,4 et 7,0, ce qui est légèrement sous les valeurs recommandées par le CCME (1999). La température de l'eau au moment de l'échantillonnage (conditions d'été chaud) variait de 11,6 à 15,2 °C, la valeur maximale enregistrée étant de 18,1 °C sur une période de deux années d'échantillonnage. Cette température relativement froide durant l'été procure des conditions adéquates (indice de qualité de l'habitat > 0,4) pour les espèces de poisson d'eaux froides.

La communauté d'invertébrés benthiques du ruisseau Bird présente une variabilité entre les stations et est très semblable à celle du ruisseau Sisson, en partie en raison des caractéristiques similaires entre

les ruisseaux. Dans l'ensemble, il est typique d'un milieu aquatique sain et est en mesure de fournir une bonne base alimentaire pour le poisson.

Les concentrations d'arsenic, de bore, de cuivre, de mercure, de molybdène¹, d'uranium et de zinc mesurées dans les eaux de surface du ruisseau Bird ne dépassaient pas les recommandations applicables pour VAED du CCME. Les concentrations d'aluminium dépassaient les recommandations pour VAED du CCME à sept des huit stations d'échantillonnage, le cadmium à six des huit stations, le fer à trois des huit stations, et le plomb à une des huit stations. Les concentrations de mercure et d'uranium étaient sous les recommandations pour VAED du CCME pour tous les échantillons du ruisseau Bird.

Les concentrations de cadmium, de cuivre, de plomb, de mercure et de zinc mesurées dans les sédiments étaient sous les RSQ du CCME. La concentration d'arsenic dépassait les RSQ du CCME à une des huit stations d'échantillonnage.

Dans l'ensemble, l'habitat du poisson dans le ruisseau Bird présente un indice de qualité de l'habitat variant de 0,4 à 0,8 pour l'omble de fontaine (Figure 8.5.6). Les habitats en amont varient d'étangs de castor en milieu humide à des vallées rocheuses escarpées. La végétation riveraine est intacte et présente un excellent couvert végétal et des rives stables. En général, le substrat et la profondeur de l'eau fournissent un habitat adéquat pour les petits poissons et les anguilles. Les teneurs en oxygène dissous et les niveaux de pH sont légèrement sous les gammes recommandées, cependant la température relativement froide durant l'été était adéquate pour les espèces de poisson d'eaux froides. Les communautés de macroinvertébrés benthiques indiquent un milieu aquatique sain et une bonne base alimentaire. Certains métaux traces semblent dépasser naturellement les recommandations applicables pour VAED du CCME et les RSQ du CCME.

¹ Recommandation provisoire pour la qualité de l'eau de 73 µg/L (CCME 1999).

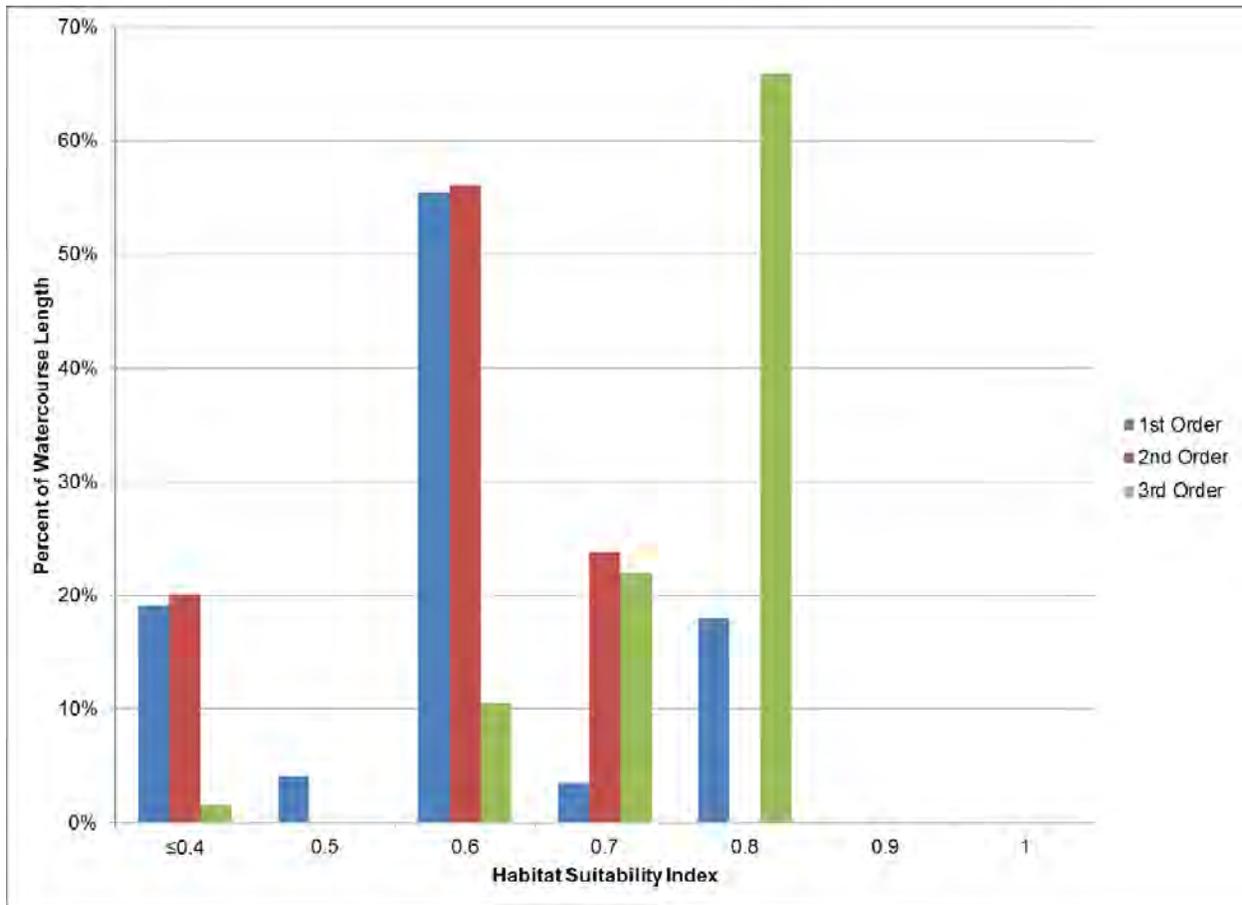


Figure 8.5.6 Qualité de l’habitat du ruisseau Bird pour l’omble de fontaine

8.5.2.3.1.2 Ruisseau Sisson

Le ruisseau Sisson (Figure 8.5.2) occupe un bassin hydrographique de 5,2 km² dans le bassin versant du ruisseau Napadogan. Les cours d’eau situés à l’intérieur de la zone du bassin hydrographique du ruisseau Sisson comprennent 69 % de cours d’eau de premier ordre (longueur linéaire de 5 562 m), 18 % de cours d’eau de second ordre (1 491 m) et 13 % de cours d’eau troisième ordre (1 016 m).

Le ruisseau Sisson possède quatre affluents de premier ordre situés dans la ZAP. Un grand barrage de castor englobe la majeure partie de l’affluent qui se trouve au centre de l’emplacement de la mine à ciel ouvert, et une barrière partielle au passage du poisson est située dans sa partie en aval. En général, cependant, l’habitat du poisson dans les affluents de premier ordre du ruisseau Sisson constitue un habitat de grossissement adéquat pour l’omble de fontaine. L’habitat caractéristique dans les sections de premier ordre du ruisseau Sisson est illustré par la photo 8.5.5.



Photo 8.5.5 Habitat caractéristique de premier ordre dans le ruisseau Sisson, dans la ZAP

Le ruisseau Sisson possède deux affluents de second ordre situés dans la ZAP (Figure 8.5.2). Considérant les mesures de la qualité de l'eau et de l'habitat, les affluents de second ordre du ruisseau Sisson contiennent pour l'omble de fontaine un habitat généralement adéquat pour le frai, l'alimentation et le grossissement. L'habitat caractéristique dans les sections de second ordre du ruisseau Sisson est illustré par la photo 8.5.6.



Photo 8.5.6 Habitat caractéristique de second ordre dans le ruisseau Sisson, dans la ZAP

Le ruisseau Sisson possède une seule section de troisième ordre. Cette section d'environ 900 m du ruisseau Sisson se trouve complètement en dehors de la ZAP, dans le segment résiduel décrit à la section 7.4. Cette section d'environ 4 m de largeur, et dont le substrat est dominé par la roche et le gravier, est généralement adéquate pour l'alimentation et le grossissement de l'omble de fontaine et est limité pour ce qui est de fournir un habitat au saumon de l'Atlantique, uniquement par la présence d'une chute infranchissable près de son confluent avec la branche ouest du ruisseau Napadogan. L'habitat caractéristique dans cette section de troisième ordre du ruisseau Sisson est illustré par la photo 8.5.7.



Photo 8.5.7 **Habitat caractéristique de troisième ordre dans le ruisseau Sisson, dans le segment résiduel de cours d'eau situé en aval de la mine à ciel ouvert**

Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat du ruisseau Sisson est constitué à environ 50 % de particules fines et de sable, les 50 % restant sont répartis entre des catégories de claste de plus grande taille. La distribution et la concentration des particules fines découlent en grande partie du ralentissement du débit causé par les barrages de castors.

Les concentrations d'OD variaient généralement de 9,3 à 10,4 mg/L, la majorité des stations étant près ou au-dessus des recommandations de 9,5 mg/L pour VAED du CCME pour les teneurs en OD pour les premiers stades de vie du poisson. L'OD était acceptable pour les autres stades de vie du poisson dans tous les tronçons. Le pH oscille entre 5,6 et 6,7, ce qui est principalement sous les valeurs de 6,5 à 9,0 recommandées par le CCME (1999). La température de l'eau au moment de l'échantillonnage (conditions d'été chaud) variait de 10,6 à 14,3 °C, la valeur maximale enregistrée étant de 17,8 °C sur une période de deux années d'échantillonnage. Cette température relativement froide durant l'été procure des conditions adéquates pour les espèces de poisson d'eaux froides.

La communauté d'invertébrés benthiques du ruisseau Sisson présente une variabilité entre les stations d'échantillonnage et est très semblable à celle du ruisseau Bird, en partie en raison des caractéristiques similaires entre les ruisseaux. Dans l'ensemble, il est typique d'un milieu aquatique sain et est en mesure de fournir une bonne base alimentaire pour le poisson.

Les concentrations d'arsenic, de bore, de plomb, de mercure, de molybdène, d'uranium et de zinc mesurées dans les eaux de surface étaient sous les valeurs des recommandations pour VAED du CCME. Les concentrations d'aluminium dépassaient les recommandations pour VAED du CCME à cinq des six stations d'échantillonnage, le cadmium aux six stations, le cuivre à une des six stations et le fer à une des six stations.

Les concentrations de cadmium, de cuivre, de plomb, de mercure et de zinc mesurées dans les sédiments étaient sous les RSQ du CCME. Les concentrations d'arsenic dépassaient les RSQ du CCME aux six stations d'échantillonnage.

Dans l'ensemble, le ruisseau Sisson présente pour l'omble de fontaine un indice de qualité de l'habitat variant de 0,4 à 0,9 (Figure 8.5.7). Les habitats en amont varient d'étangs de castor en milieu humide à des vallées rocheuses escarpées. Il existe une barrière naturelle à la migration (c.-à-d., une chute), située en amont de l'embouchure du ruisseau Sisson qui empêche la remontée des espèces de poisson comme le saumon de l'Atlantique, bien que l'anguille d'Amérique puisse la remonter. La végétation riveraine est intacte et présente un excellent couvert végétal et des rives stables. En général, le substrat et la profondeur de l'eau fournissent un habitat adéquat pour les petits poissons et les anguilles. Les teneurs en OD et les niveaux de pH étaient légèrement sous les gammes recommandées; cependant, les températures relativement froides durant l'été convenaient aux espèces de poisson d'eaux froides. Les communautés de macroinvertébrés benthiques indiquent un milieu aquatique sain et une bonne base alimentaire. Certains métaux traces semblent dépasser naturellement les recommandations applicables pour VAED du CCME et ses RSQ.

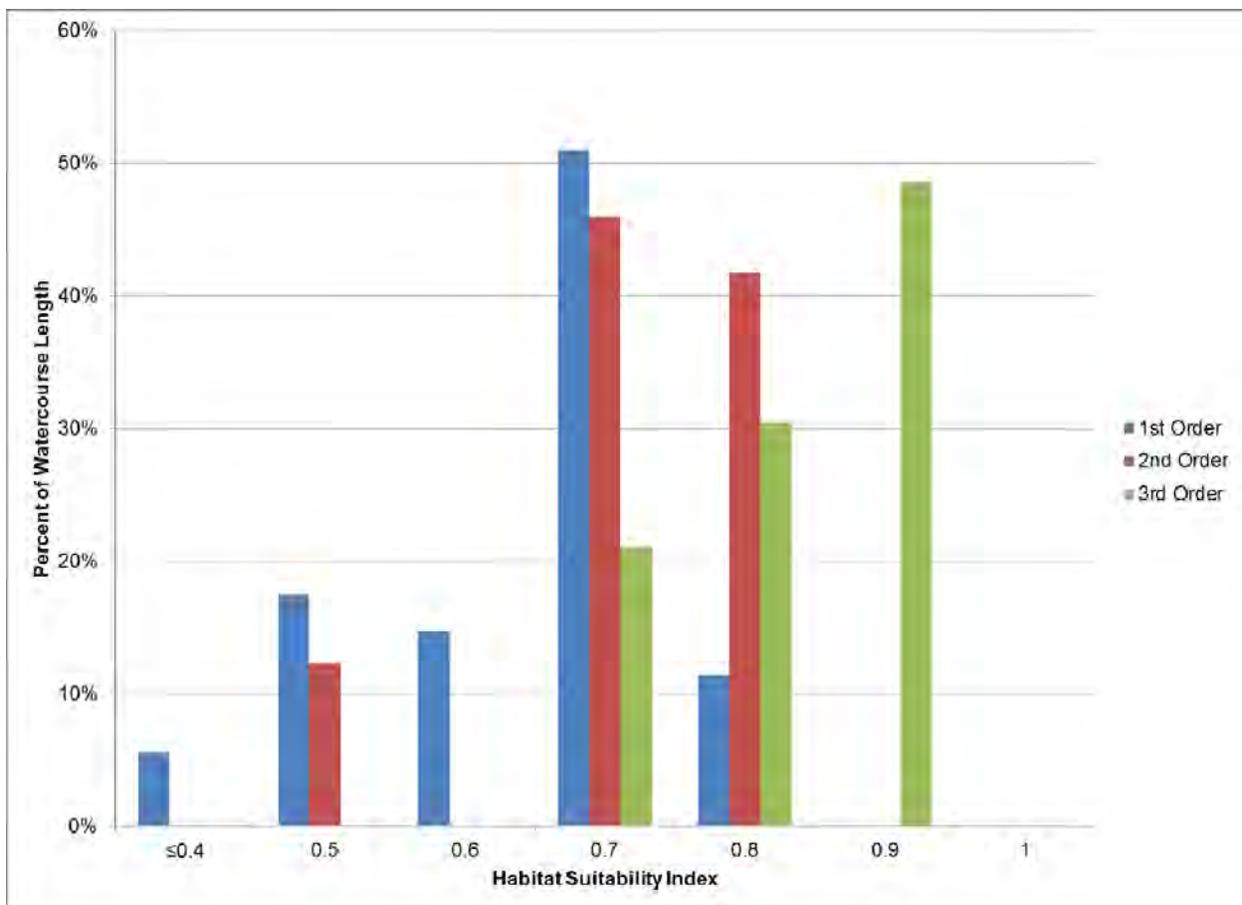


Figure 8.5.7 Qualité de l'habitat du ruisseau Sisson pour l'omble de fontaine

8.5.2.3.1.3 Ruisseau McBean

Le bassin versant du ruisseau McBean (Figure 8.5.2) est d'environ 43 km². Les cours d'eau situés à l'intérieur du bassin versant du ruisseau McBean comprennent 54 % de cours d'eau de premier ordre (longueur linéaire de 24 444 m), 23 % de cours d'eau de second ordre (10 368 m), 11 % de cours d'eau de troisième ordre (4 825 m) et 12 % de cours d'eau de quatrième ordre (5 409 m).

À l'intérieur des limites de la ZAP, le bassin versant du ruisseau McBean comprend trois affluents de premier ordre du ruisseau McBean dans la zone de la mine à ciel ouvert et six affluents du ruisseau McBean qui traversent le corridor des installations linéaires. La plus grande partie du bassin versant du ruisseau McBean étant située à l'extérieur de la ZAP, il n'a pas été étudié en totalité et n'est pas décrit ici, puisqu'on ne s'attend pas à des interactions importantes avec le Projet.

Ruisseau McBean à l'intérieur de la zone de la mine à ciel ouvert dans la ZAP

Il y a une longueur de 415 m d'affluents de premier ordre du ruisseau McBean dans la ZAP, où l'on s'attend à des effets environnementaux directs, comme décrit à la section 7.4 (sauf le corridor des installations linéaires, où l'on ne s'attend pas à des effets environnementaux directs). Chacun des trois affluents s'écoule dans un petit étang de castor se trouvant sous la ligne de transport existante de 345 kV, et chacun est ceinturé par un pré en milieu humide. Le substrat du chenal de ces affluents est principalement constitué de matières organiques, de particules fines et de sable, ce qui concorde avec les conditions de faible pente d'écoulement et de faible débit. Les rives des chenaux sont stables et couvertes de graminées et d'arbustes, et les chenaux s'écoulent de façon régulière ou sont formés de fosses, sauf où les cours d'eau sont mal définis ou se ramifient dans le milieu humide. L'habitat caractéristique dans la partie de la ZAP où la mine à ciel ouvert sera aménagée est illustré par la photo 8.5.8.



Photo 8.5.8 **Habitat caractéristique du ruisseau McBean à l'intérieur de la zone de la mine à ciel ouvert dans la ZAP**

Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat du ruisseau McBean situé dans la partie de la ZAP où est la mine à ciel ouvert est constitué à environ 92 % de particules fines et de sable, les 8 % restant se répartissent entre des catégories de claste de plus grande taille, sans substratum. La distribution et la concentration des particules fines sont déterminées par le ralentissement du débit dû aux barrages de castors.

Les teneurs en OD des affluents du ruisseau McBean dans la zone de la mine à ciel ouvert variaient de 8,0 à 9,2 mg/L, les teneurs en oxygène dissous de toutes les stations étaient sous les recommandations pour VAED du CCME, qui sont de 9,5 mg/L pour les premiers stades de vie du poisson. L'OD était acceptable pour les autres stades de vie du poisson dans tous les tronçons. Le pH

oscille entre 5,9 et 6,3, ce qui est sous les valeurs de 6,5 à 9,0 recommandées par le CCME (1999). La température de l'eau au moment de l'échantillonnage (conditions d'été sec) atteignait 15,5 °C. La qualité de l'eau des affluents de premier ordre dans la portion de la ZAP du ruisseau McBean était adéquate pour les espèces de poisson d'eaux froides et d'eaux chaudes.

La communauté benthique n'a pas été étudiée dans cette portion du ruisseau McBean.

Les concentrations d'arsenic, de bore, de mercure, de molybdène, d'uranium et de zinc mesurées dans les échantillons d'eaux de surface du ruisseau McBean dans la ZAP étaient sous les recommandations pour VAED du CCME. Les concentrations d'aluminium, de cadmium, de cuivre, de fer et de plomb dépassaient les recommandations pour VAED du CCME.

Les concentrations de cadmium, de cuivre, de plomb, de mercure et de zinc mesurées dans les sédiments étaient sous les RSQ du CCME. La concentration d'arsenic était la seule concentration de métal trace des sédiments qui dépassait les RSQ du CCME. Les concentrations de molybdène dans les sédiments de la station M1M2 du ruisseau McBean, située dans la zone de la mine à ciel ouvert, étaient les plus élevées des 32 stations échantillonnées (503 mg/kg).

Ruisseau McBean à l'intérieur du corridor d'installation linéaire dans la ZAP

Il y a six affluents du ruisseau McBean qui traversent le corridor des installations linéaires, variant de cours d'eau du premier au troisième ordre, la plus grande partie étant du second ordre. Le substrat de ces affluents est principalement constitué de sable et de particules fines, doté d'une végétation aquatique abondante dans les tronçons de profondeur suffisante. Dans l'ensemble, l'état des chenaux de cours d'eau était bon, mais ils sont en partie sinueux et intermittents dans les zones d'amont, s'écoulant sous et/ou autour de blocs de roche. La végétation riveraine est bien établie et principalement constituée de graminées et d'arbustes offrant un ombrage appréciable. La photo 8.5.9 présente des exemples de l'habitat dans le corridor d'installation linéaire. L'habitat est semblable à celui observé dans le ruisseau McBean près de la zone de la mine à ciel ouvert.



Photo 8.5.9 Habitat caractéristique du ruisseau McBean à l'intérieur du corridor d'installation linéaire dans la ZAP

Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat du ruisseau McBean situé dans le corridor des installations linéaires est constitué à environ 79 % de particules fines et de sable, les 21 % restant se répartissent entre des catégories de claste de plus grande taille, sans substratum. La distribution et la concentration des particules fines sont déterminées par le ralentissement du débit dû aux barrages de castors.

Les teneurs en OD des affluents du ruisseau McBean situés dans le corridor des installations linéaires variaient de 6,5 à 10,8 mg/L, étant en général au-dessus de 8,5 mg/L, quoique les teneurs en OD d'un grand nombre de stations d'échantillonnage étaient sous les recommandations pour VAED du CCME, lesquelles sont de 9,5 mg/L pour les premiers stades de vie du poisson. L'OD était acceptable pour les autres stades de vie du poisson dans tous les tronçons. Le pH oscille entre 5,8 et 6,7, ce qui est principalement sous les valeurs de 6,5 à 9,0 recommandées par le CCME (1999). La température de l'eau au moment de l'échantillonnage (conditions d'été sec) variait de 12,6 à 15,8 °C (la valeur maximale des deux années n'est pas disponible pour ces affluents).

La communauté benthique et les métaux traces dans l'eau et les sédiments n'ont pas été enregistrés pour les affluents du ruisseau McBean dans le corridor des installations linéaires.

Dans l'ensemble, l'indice de qualité de l'habitat pour l'omble de fontaine se situe entre 0,6 et 0,7 dans le ruisseau McBean dans la ZAP (Figure 8.5.8).

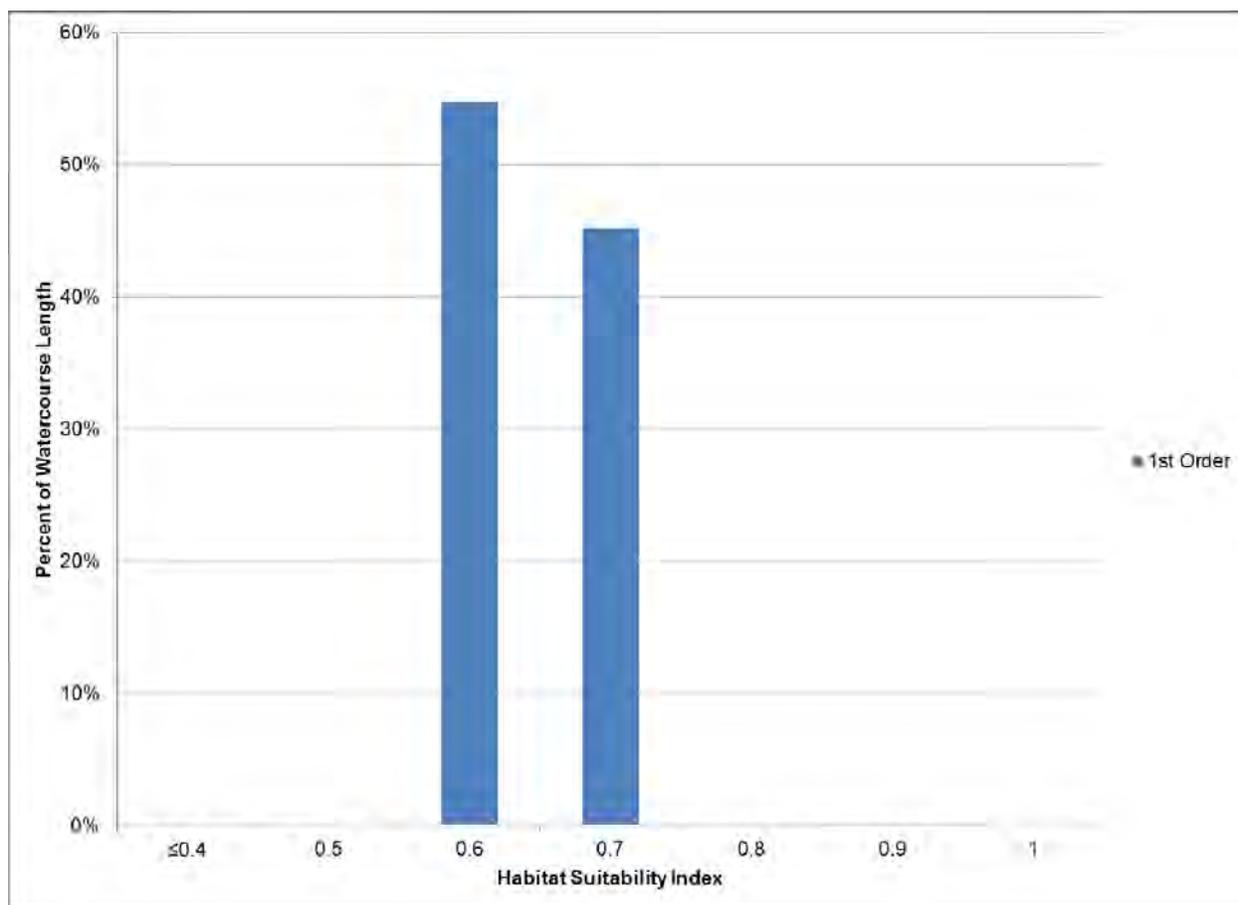


Figure 8.5.8 Qualité de l'habitat du ruisseau McBean pour l'omble de fontaine dans la ZAP

Ruisseau McBean à l'extérieur de la ZAP

Il y a une longueur totale de 22 818 m (longueur linéaire) d'affluents du premier ordre, 10 368 m d'affluents du second ordre, 4 825 m d'affluents du troisième ordre et 5 409 m d'affluents du quatrième ordre du ruisseau McBean à l'extérieur de la ZAP. L'habitat du poisson dans les affluents situés à l'extérieur du ruisseau McBean qui ont été étudiés est semblable à celui des sections situées dans la zone de la mine à ciel ouvert et le corridor des installations linéaires. Le substrat du chenal de ces affluents est principalement constitué de particules fines et de sable, ce qui concorde avec les conditions de faible pente d'écoulement et de faible débit. Les rives du chenal sont stables et couvertes de graminées et d'arbustes. La photo 8.5.10 présente des exemples d'habitat dans le ruisseau McBean à l'extérieur de la ZAP.



Photo 8.5.10 Habitat caractéristique du ruisseau McBean à l'extérieur de la ZAP

Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat du ruisseau McBean à l'extérieur de la ZAP est constitué à environ 58 % de particules fines et de sable, les 42 % restant se répartissent entre des catégories de classe de taille plus grande avec moins de 1 % de substratum. La distribution et la concentration de particules fines sont déterminées en partie par le ralentissement du débit dû aux barrages de castors et à l'habitat de rapide en pente d'écoulement plutôt faible.

Les teneurs en OD des affluents du ruisseau McBean situés à l'extérieur de la ZAP variaient de 6,3 à 9,2 mg/L, les teneurs en OD de toutes les stations étaient sous les recommandations pour VAED du CCME, lesquelles sont de 9,5 mg/L pour les premiers stades de vie du poisson. L'OD était acceptable pour les autres stades de vie du poisson dans tous les tronçons. Le pH oscille entre 5,2 et 6,7, ce qui est principalement sous les valeurs de 6,5 à 9,0 recommandées par le CCME (1999). La température de l'eau au moment de l'échantillonnage (conditions d'été chaud) variait de 13,7 à 19,1 °C, la valeur maximale enregistrée étant de 20,8 °C sur une période de deux années d'échantillonnage. L'eau relativement plus chaude de ces affluents du premier ordre au débit lent, combinée à des teneurs en OD moins qu'idéales, rend les conditions peu convenables pour les espèces de poisson d'eaux froides et plus convenables pour les espèces de poisson d'eaux chaudes.

Les communautés benthiques du ruisseau McBean à l'extérieur de la ZAP sont statistiquement distinctes selon les sites et par rapport à celles des ruisseaux Bird et Sisson et des branches est et ouest du ruisseau Napadogan, bien qu'il y ait de nombreuses similitudes quand on compare les communautés benthiques des bassins versants proches ou adjacents avec celles de cette station-ci. Les différences observées dans le ruisseau McBean pourraient être attribuables à la grande quantité de milieux humides dans son bassin hydrographique. Comme pour les communautés benthiques du bassin versant du ruisseau Napadogan, celles des affluents du ruisseau McBean à l'extérieur de la ZAP sont typiques d'un milieu de ruisseau naturel dans les conditions du moment.

Les concentrations d'arsenic, de bore, de mercure, de molybdène, d'uranium et de zinc mesurées dans les eaux de surface étaient sous les recommandations pour VAED du CCME. Les concentrations d'aluminium et de cadmium étaient au-dessus des recommandations pour VAED du CCME à toutes les stations d'échantillonnage, le cuivre respectait ou dépassait les recommandations pour VAED du CCME dans trois des six stations, le fer dans deux des six stations, le plomb dans une des six stations.

Les concentrations de cuivre, de plomb, de mercure et de zinc mesurées dans les sédiments étaient sous les RSQ du CCME. La concentration d'arsenic dépassait les RSQ du CCME dans un des sept échantillons de sédiment du ruisseau McBean à l'extérieur de la ZAP, et les concentrations de cadmium dépassaient les RSQ du CCME dans un des sept échantillons de sédiment. Dans le ruisseau McBean, la plus haute concentration pour six des sept métaux traces analysés a été observée à la station M1K4, probablement en raison de sa proximité avec le corps de minerai.

Dans l'ensemble, l'habitat du ruisseau McBean (à l'intérieur et à l'extérieur de la ZAP) est constitué de sections à faible pente d'écoulement d'habitat de rapide, entrecoupées de milieux humides et/ou d'étangs de castors. Le substrat du chenal de ces affluents est principalement constitué de particules fines et de sable, ce qui concorde avec les conditions de faible pente d'écoulement et de basse vitesse. Les rives des chenaux sont stables et couvertes de graminées et d'arbustes. La température de l'eau du ruisseau McBean est plus chaude et ses teneurs en OD plus faibles que celles des ruisseaux Bird et Sisson. Ainsi, le ruisseau McBean est plutôt typique d'un habitat d'eaux chaudes. Les communautés de macroinvertébrés benthiques indiquent un milieu aquatique sain et une bonne base alimentaire. Certains métaux traces semblent dépasser naturellement les recommandations applicables pour VAED du CCME et les RSQ du CCME.

8.5.2.3.1.4 Branche ouest du ruisseau Napadogan

La branche ouest du ruisseau Napadogan (Figure 8.5.2) occupe une zone du bassin hydrographique de 38,9 km² dans le bassin versant du ruisseau Napadogan. Les cours d'eau situés à l'intérieur de la zone du bassin hydrographique de la branche principale du ruisseau Napadogan comprennent 55 % de cours d'eau de premier ordre (longueur linéaire de 29 825 m), 19 % de cours d'eau de second ordre (9 943 m), 7 % de cours d'eau de troisième ordre (3 904 m) et 19 % de cours d'eau de quatrième ordre (10 459 m).

Branche ouest du ruisseau Napadogan à l'intérieur de la ZAP

Il y a une longueur totale 971 m d'affluent « A » du premier ordre de la branche ouest du ruisseau Napadogan dans la ZAP, où l'on s'attend à des effets environnementaux directs, comme décrit à la section 7.4. L'affluent est principalement constitué de rapides, présentant quelques sections d'eau

morte et des indices de l'activité des castors partout. Les 130 m supérieurs de cours d'eau cartographié pour cet affluent étaient en pente raide sans chenal défini. Le substrat du chenal de cet affluent est principalement constitué de roches et de blocs rocheux. Les rives du chenal sont stables et couvertes d'un mélange de graminées et d'arbres. L'habitat caractéristique dans la partie de la ZAP où l'ISR sera aménagée est illustré par la photo 8.5.11.



Photo 8.5.11 Habitat caractéristique de l'affluent de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'intérieur de la ZAP

Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat de l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan dans la ZAP est constitué à environ 75 % de roches et de blocs rocheux, les 25 % restant se répartissent en catégories de plus petites tailles.

Les teneurs en OD de l'affluent de la branche ouest du ruisseau Napadogan dans la ZAP variaient de 8,5 à 10,3 mg/L, les teneurs en OD étant, dans la majorité des stations, au-dessus des recommandations pour VAED du CCME, lesquelles sont de 9,5 mg/L pour les premiers stades de vie du poisson. Le pH oscille entre 5,6 et 6,5, ce qui respecte les valeurs de 6,5 à 9,0 recommandées par le CCME (1999) ou est légèrement inférieur. La température de l'eau au moment de l'échantillonnage (conditions d'été sec) variait de 9,8 à 12,0 °C. Dans l'ensemble, l'habitat des tronçons les plus bas était adéquat pour le frai et le grossissement de l'omble de fontaine et d'autres espèces d'eaux chaudes.

La communauté benthique n'a pas été étudiée dans l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan.

Les concentrations d'arsenic, de bore, de plomb, de molybdène, d'uranium et de zinc mesurées dans les eaux de surface étaient toutes sous les recommandations pour VAED du CCME. Les concentrations d'aluminium, de cadmium et de fer étaient au-dessus des recommandations pour VAED du CCME dans les échantillons d'eaux de surface de l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan.

Les concentrations de cadmium, de cuivre, de plomb, de mercure et de zinc mesurées dans les sédiments étaient sous les RSQ du CCME. L'arsenic était le seul métal trace qui dépassait les RSQ du CCME.

L'indice de qualité de l'habitat de l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan variait de 0,7 à 0,9. L'indice de qualité de l'habitat se distribuait de manière sensiblement égale, 33 % de l'habitat étant de 0,7, 41 %, étant de 0,8, et 25 %, étant de 0,9. Dans l'ensemble, l'habitat était adéquat pour l'omble de fontaine.

Branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP

Il y a une longueur totale de 2 031 m d'affluents du premier ordre de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP que le Projet peut toucher de manière indirecte. Les deux affluents sont principalement constitués de rapides et de quelques habitats calmes. Les affluents sont intermittents dans les eaux d'amont et il y a des indices de l'activité des castors dans les sections d'aval. Le substrat du chenal de l'affluent W1G est principalement constitué de sable et de gravier, les rives sont stables et couvertes de graminées et d'arbustes. Le substrat du chenal de l'affluent W1F est principalement constitué de sable et de substrats de roches et de blocs rocheux, les rives sont stables et couvertes de graminées et d'arbres. L'habitat caractéristique des affluents de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP (W1G et W1F) est illustré par la photo 8.5.12.



Photo 8.5.12 Habitat caractéristique des affluents de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP (W1G et W1F)

Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat de l'affluent de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP est constitué à environ 69 % de sable, les 31 % restant se répartissent principalement entre des catégories de plus grande taille.

Les teneurs en OD de l'affluent de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP variaient de 8,5 à 11,9 mg/L, les teneurs en OD de la majorité des stations étant au-dessus des recommandations pour VAED du CCME, lesquelles sont de 9,5 mg/L pour les premiers stades de vie du poisson. Le pH oscille entre 5,7 et 6,5, ce qui respecte les valeurs de 6,5 à 9,0 recommandées par le CCME (1999) ou est légèrement inférieur. La température de l'eau au moment de l'échantillonnage (conditions d'été sec) variait de 9,1 à 12,7 °C. La communauté benthique n'a pas été étudiée dans ces affluents de la branche ouest du ruisseau Napadogan.

Les concentrations d'arsenic, de bore, de plomb, de fer, de molybdène, d'uranium et de zinc mesurées dans les eaux de surface étaient toutes sous les recommandations pour VAED du CCME. Les concentrations d'aluminium et de cadmium étaient au-dessus des recommandations pour VAED du CCME dans les échantillons d'eaux de surface de l'affluent (W1G) de la branche ouest du ruisseau Napadogan.

Les concentrations d'arsenic, de cadmium, de cuivre, de plomb, de mercure et de zinc mesurées dans les sédiments de l'affluent de la branche ouest du ruisseau Napadogan étaient toutes sous les RSQ du CCME.

L'indice de qualité de l'habitat pour l'omble de fontaine dans les affluents de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP (W1G et W1F) se situe entre 0,6 et 0,8. La majeure partie de l'habitat (92 %) affichait un indice de qualité de l'habitat de 0,7 et 0,8 dans les affluents du premier ordre, et l'habitat de l'affluent du second ordre avait un indice de qualité de l'habitat de 0,7.

Il y a une longueur linéaire totale de 28 853 m d'affluents du premier ordre, 9 943 m d'affluents du second ordre, 3 903 m d'affluents du troisième ordre, et 10 458 m d'affluents du quatrième ordre de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP. L'habitat du poisson dans la branche ouest du ruisseau Napadogan est basé en grande partie sur un ordre de cours d'eau. L'habitat dans les affluents du premier et du second ordre est semblable à ceux décrits pour les affluents de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'intérieur et à l'extérieur de la ZAP (affluent A, W1G et W1F). Le cours principal de la branche ouest du ruisseau Napadogan est principalement un habitat de rapides. Le substrat du chenal est constitué de roches et de blocs rocheux et de composantes négligeables de petits substrats. Les rives du chenal sont stables et couvertes de graminées et d'arbustes. L'habitat caractéristique de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP est illustré par la photo 8.5.13.



Photo 8.5.13 **Habitat caractéristique de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP**

Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP est constitué à environ 63 % de roches, de blocs rocheux et de substratum, les 37 % restant se répartissent entre des catégories de claste de plus petites tailles.

Les teneurs en OD dans la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'extérieur de la ZAP variaient de 7,8 à 10,5 mg/L, plus de la moitié des stations étant égales ou au-dessus des recommandations pour VAED du CCME pour les premiers stades de vie du poisson. Le pH oscille entre 5,3 et 7,0, et plus de la moitié des stations présente un pH qui se situe à l'intérieur des valeurs de 6,5 à 9,0 recommandées par le CCME. La température de l'eau au moment de l'échantillonnage (conditions d'été sec) variait de 9,1 à 16,7 °C. L'été, la température quotidienne de l'eau dans la branche ouest du ruisseau Napadogan variait de 14 à 18 °C. Dans l'ensemble, la branche ouest du ruisseau Napadogan avait de bonnes teneurs en OD et offrait des conditions d'habitat adéquates pour le poisson d'eaux froides et moins adéquates pour espèces de poisson d'eaux chaudes.

La communauté d'invertébrés benthiques de la branche ouest du ruisseau Napadogan présente une certaine variabilité entre les stations et elle montre des similitudes reposant sur les caractéristiques de ce cours d'eau. La communauté benthique est influencée en partie par la conductivité, les paramètres généraux de qualité de l'eau (dureté) et le nickel du sédiment. La branche ouest du ruisseau Napadogan est très similaire à la branche est du ruisseau Napadogan en partie en raison de leur ordre de cours d'eau plus grand, comparativement à celui des ruisseaux Bird et Sisson. Dans l'ensemble, il est typique d'un milieu aquatique sain et est en mesure de fournir une bonne base alimentaire pour le poisson.

Les concentrations d'arsenic, de bore, de fer, de plomb, de molybdène, d'uranium et de zinc mesurées dans les eaux de surface étaient toutes sous les recommandations pour VAED du CCME. Les concentrations d'aluminium et de cadmium respectaient ou dépassaient les recommandations pour VAED du CCME dans toutes les stations d'échantillonnage, le cuivre les dépassait dans quatre des six stations, et le mercure les dépassait dans une des six stations.

Les concentrations de cadmium, de cuivre, de plomb, de mercure et de zinc mesurées dans les sédiments de la branche ouest du ruisseau Napadogan étaient toutes sous les RSQ du CCME. La concentration d'arsenic dépassait les RSQ du CCME à trois des six stations pour les sédiments, tous recueillis dans les stations situées le plus loin en aval.

Dans l'ensemble, la branche ouest du ruisseau Napadogan présente un habitat du poisson dont la qualité varie de convenable à excellente pour les espèces de poisson d'eaux froides. Les habitats en amont varient d'étangs de castor en milieu humide à des vallées rocheuses escarpées. La végétation riveraine est intacte et procure un bon couvert végétal pour les bas ordres de cours d'eau et des rives stables. En général, le substrat et la profondeur de l'eau offrent un habitat approprié pour diverses espèces de poisson d'eau froide et d'eau chaude. Les teneurs en OD étaient généralement au-dessus des gammes recommandées, les niveaux de pH étaient, dans certains affluents, légèrement sous les gammes recommandées, et la température de l'eau était relativement froide durant les mois d'été. Les communautés de macroinvertébrés benthiques indiquent un milieu aquatique sain et une bonne base alimentaire. Apparemment, certains métaux traces dépassent naturellement les concentrations recommandées pour la vie aquatique en eau douce et la qualité des sédiments du CCME.

8.5.2.3.1.5 Branche est du ruisseau Napadogan

La branche est du ruisseau Napadogan (Figure 8.5.2) occupe une zone du bassin hydrographique de 39,3 km² dans le bassin versant du ruisseau Napadogan. Les cours d'eau situés à l'intérieur du bassin versant de la branche est du ruisseau Napadogan comprennent 60 % de cours d'eau de premier ordre (longueur linéaire de 20 060 m), 11 % de cours d'eau de second ordre (3 722 m) et 29 % de cours d'eau de troisième ordre (9 829 m).

Le substrat du chenal de la branche est du ruisseau Napadogan est principalement composé de roches, de débris et de gravier, ce qui correspond à la composition de la pente inférieure, par rapport à la branche ouest du ruisseau Napadogan. Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat de la branche est du ruisseau Napadogan est composé d'environ 58 % de roches, de débris et de gravier, le reste étant principalement composé de sable et de particules fines. Les rives du chenal sont stables et couvertes de graminées et d'arbustes, et le chenal est principalement constitué de rapides sur haut-fond et de quelques fosses.

Les niveaux d'OD variaient généralement de 8,6 à 9,7 mg/L, ce qui excède la recommandation pour la vie aquatique en eau douce du CCME de 9,5 mg/L pour les premiers stades de vie à deux stations, et étaient acceptables pour les autres stades de vie à chaque station. Le pH oscille entre 6,1 et 7,0 dont deux stations affichent un pH sous les valeurs de 6,5 à 9,0 recommandées par le CCME (1999). Les températures de l'eau pendant la pêche à l'électricité qualitative variaient de 16,8 à 17,7 °C. Les températures moyennes quotidiennes estivales de l'eau de la branche est du ruisseau Napadogan (EBNB1) oscillaient généralement entre 16 et 20 °C. L'habitat caractéristique de la branche est du ruisseau Napadogan est illustré par la photo 8.5.14.



Photo 8.5.14 Habitat caractéristique de la branche est du ruisseau Napadogan

La communauté d'invertébrés benthiques de la branche est du ruisseau Napadogan est très semblable à celle de la branche ouest du ruisseau Napadogan et de la rivière Nashwaak, en partie à cause de leurs ordres de cours d'eau plus importants. Dans l'ensemble, il est typique d'un milieu aquatique sain et est en mesure de fournir une bonne base alimentaire pour le poisson.

Les concentrations mesurées d'arsenic, de bore, de cuivre, de plomb, de molybdène, d'uranium et de zinc dans les échantillons d'eau de surface de la branche est du ruisseau Napadogan étaient égales ou inférieures aux recommandations pour la vie aquatique en eau douce du CCME. Les concentrations d'aluminium étaient supérieures à la recommandation pour la vie aquatique en eau douce du CCME à une station sur trois; le cadmium à une station sur trois; le fer à toutes les stations; et le mercure à deux stations sur trois.

Les concentrations mesurées de cadmium, de cuivre, de plomb et de zinc dans les échantillons de sédiments analysés de la branche est du ruisseau Napadogan étaient toutes inférieures aux recommandations pour la qualité des sédiments du CCME (CPEP). Les concentrations d'arsenic et de mercure dépassaient les recommandations pour la qualité des sédiments du CCME (CPEP) à une station sur trois.

Dans l'ensemble, la branche est du ruisseau Napadogan a une eau légèrement plus chaude, une pente légèrement plus faible et des substrats plus petits que la branche ouest du ruisseau Napadogan. Comme dans le cas de la branche ouest du ruisseau Napadogan, certaines portions du cours d'eau présentent des indices d'activités suggérant la présence de castors. La végétation riveraine est intacte et présente un bon couvert végétal et des rives stables. En général, le substrat et la profondeur de l'eau offrent un habitat approprié pour diverses espèces de poisson d'eau froide et d'eau chaude. Les niveaux d'OD étaient supérieurs aux limites recommandées; les niveaux de pH dans certains affluents étaient légèrement en dessous des limites recommandées; mais la température de l'eau relativement froide était bonne pour les conditions estivales. Les communautés de macroinvertébrés benthiques indiquent un milieu aquatique sain et une bonne base alimentaire. Certains métaux traces semblent dépasser naturellement les concentrations recommandées pour la vie aquatique en eau douce et la qualité des sédiments du CCME.

8.5.2.3.1.6 Ruisseau Napadogan

La branche principale du ruisseau Napadogan (en aval du confluent des branches ouest et est, également appelée « cours inférieur du ruisseau Napadogan » à la figure 8.5.2) occupe une zone de bassin hydrographique de 31,3 km² dans le bassin versant du ruisseau Napadogan. Les cours d'eau situés à l'intérieur du bassin hydrographique de la branche principale du ruisseau Napadogan comprennent 39 % de cours d'eau de premier ordre (longueur linéaire de 12 489 m), 20 % de cours d'eau de deuxième ordre (6 441 m), 15 % de cours d'eau de troisième ordre (4 892 m) et 26 % de cours d'eau de quatrième ordre (8 565 m).

Dans l'ensemble, l'habitat du poisson du ruisseau Napadogan est semblable à celui de la partie inférieure de branche ouest du ruisseau Napadogan. Le substrat du chenal du ruisseau Napadogan est composé principalement de roches et de débris. Comme le montre la figure 8.5.5, le substrat du ruisseau Napadogan est composé d'environ 86 % de rochers, de roches, de débris et de gravier, le reste étant principalement composé de sable et de particules fines. Les rives du chenal sont stables et couvertes d'arbustes et de graminées, et le chenal est principalement constitué de rapides sur haut-fond et d'un petit nombre de fosses.

Les niveaux d'OD oscillaient entre 8,4 et 10,15 mg/L et ne dépassaient pas la valeur minimale de 9,5 mg/L pour les premiers stades de vie des espèces de poisson d'eau froide dans tous les tronçons, sauf dans le tronçon 57, mais ils étaient acceptables pour les autres stades dans chaque tronçon. Le

pH du ruisseau Napadogan oscillait entre 6,9 et 7,6, ce qui respecte les valeurs recommandées de 6,5 à 9,0. La gamme de température de l'eau (14,7 à 23 °C) est considérée comme typique de la période de l'année pour un cours d'eau peu profond et rocheux de cette taille. Les températures de l'eau représentent des conditions estivales appropriées pour le saumon de l'Atlantique et des conditions estivales moins appropriées pour l'omble de fontaine. L'habitat caractéristique du ruisseau Napadogan est illustré par la photo 8.5.15.

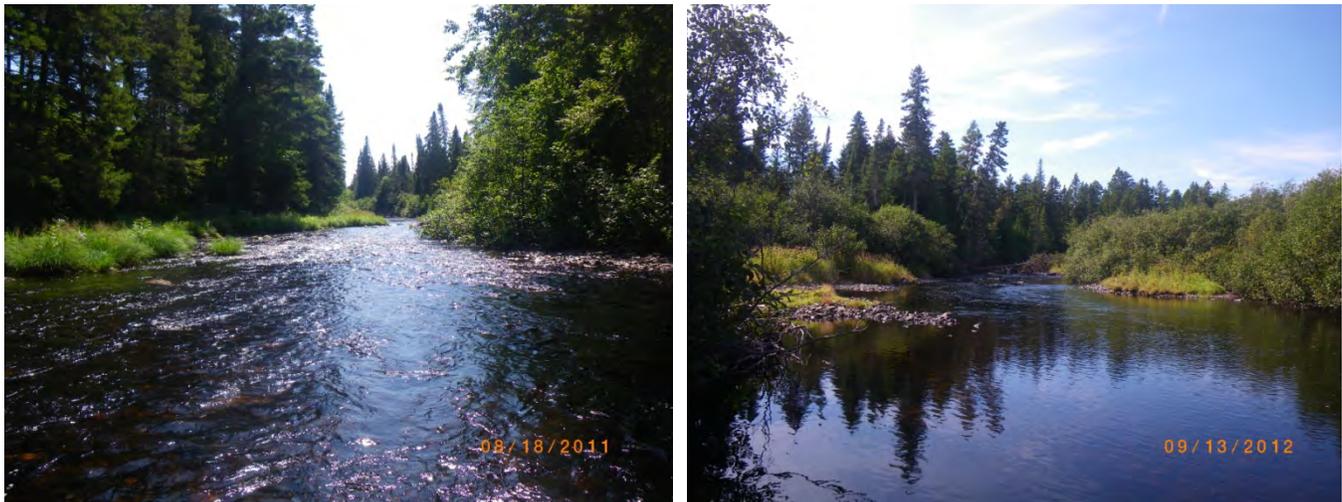


Photo 8.5.15 Habitat caractéristique du ruisseau Napadogan

La biomasse du périphyton et les concentrations de chlorophylle *a* dans le ruisseau Napadogan sont semblables à celles des autres ruisseaux dans le bassin versant du ruisseau Napadogan et indiquent un niveau modéré de productivité primaire et une disponibilité modérée de matière organique dans le biofilm du périphyton. La communauté de périphyton est dominée par les diatomées, lesquelles comprennent une ressource alimentaire de haute qualité pour les invertébrés benthiques.

En général, les communautés benthiques du ruisseau Napadogan étaient dans certains cas statistiquement distinctes de celles des ruisseaux Bird et Sisson et de la branche ouest du ruisseau Napadogan pour certains des indices mesurés. Les communautés d'invertébrés benthiques de la branche est du ruisseau Napadogan étaient très semblables à celles des stations de la rivière Nashwaak et de la branche ouest du ruisseau Napadogan et correspondaient à celles qui sont présentes dans les ordres de cours d'eau plus importants dont la qualité de l'eau est élevée. Comme dans le cas des autres communautés benthiques du bassin versant du ruisseau Napadogan, les communautés benthiques du ruisseau Napadogan sont typiques d'un milieu aquatique naturel dans les conditions actuelles.

Dans l'ensemble, le ruisseau Napadogan possède un habitat de poisson qui est approprié pour les espèces de poisson d'eau froide, bien que durant les périodes les plus chaudes de l'été, cet habitat puisse être trop chaud pour l'omble de fontaine. L'habitat du ruisseau Napadogan est semblable à celui des branches ouest et est du ruisseau Napadogan. Il existe des barrières partielles (points de pincement) à une plus grande migration du poisson dans la branche principale du ruisseau Napadogan durant les périodes où le débit est réduit en été, principalement en raison de radiers peu profonds. La végétation riveraine est intacte, mais présente peu de couvert végétal et de rives stables. En général, le

substrat et la profondeur de l'eau offrent un habitat convenable pour les espèces de poisson d'eaux froides et chaudes pour le frai et le grossissement. Les niveaux d'OD et de pH se situaient généralement à l'intérieur des valeurs recommandées pour cette période de l'année.

8.5.2.3.1.7 Rivière Nashwaak

Les caractéristiques générales de la rivière Nashwaak sont décrites à la section 8.5.2.1. À l'exception de quelques stations de référence de surveillance des effets environnementaux (SEE), le programme sur le terrain ne comprenait pas les études de la rivière Nashwaak.

8.5.2.3.2 Poisson

La composition, l'abondance et la distribution des espèces de poisson, comme il est indiqué dans la présente section, ont été déterminées à la suite d'études qualitatives et quantitatives du poisson réalisées en 2011 (Stantec 2012d) et en 2012 (Section 8.5.2.2). Les sous-sections suivantes présentent des renseignements importants extraits de ces études, concernant la population de poisson (la distribution et l'abondance relative des espèces), les métaux présents dans le poisson et les espèces en péril et dont la conservation est préoccupante.

8.5.2.3.2.1 Populations de poisson

Le tableau 8.5.5 présente la composition des espèces de poisson à chaque station où la capture qualitative de poisson et l'identification ont été réalisées. Les cellules ombragées indiquent la présence de trois familles : les « salmonidés/cottidés » (c.-à-d., le poisson d'eau froide, comme la truite, le saumon et le chabot); les « cyprinidés » (c.-à-d., le poisson d'eau chaude, comme le vairon et la vandoise); et les « autres familles » (c.-à-d., le poisson des grandes profondeurs, comme l'anguille, le meunier, et la lamproie). Les stations sont présentées par ordre croissant dans un cours d'eau, fournissant ainsi des données comparatives sur la distribution des espèces par ordre de cours d'eau. La distribution des espèces peut également être comparée entre les cours d'eau. La « Catégorie de modification de la zone d'habitat » est attribuée en fonction de la perte présumée ou prévue de l'habitat du poisson. La catégorie « 2 » est attribuée aux cours d'eau où il est raisonnable de supposer que l'habitat sera complètement perdu en raison du Projet; cette catégorie comprend les cours d'eau situés à l'intérieur de la ZAP et certains segments de cours d'eau résiduels, comme il est décrit dans les sections 7.4.2 et 7.4.3.1. La catégorie « 1 » est attribuée aux cours d'eau où l'on prévoit, selon le modèle par périmètre mouillé, que l'habitat sera partiellement perdu ou modifié en raison du Projet, comme il est décrit dans les sections 7.4.3.2 et 7.4.3.3. La catégorie « 0 » est attribuée si une modification de la qualité ou de la zone d'habitat du poisson n'est ni prévue, ni présumée.

L'assemblage du poisson dans la ZLE est composé de 12 espèces différentes, qui représentent six familles de poisson (Tableau 8.5.5). Sur les 12 espèces répertoriées, neuf ont été observées dans la ZLE du bassin versant du ruisseau Napadogan (le saumon de l'Atlantique; l'omble de fontaine; le naseux noir; le mené de lac; le mené à nageoires rouges; l'anguille d'Amérique; le chabot visqueux, *Cottus cognatus*; la lamproie; et le meunier blanc). Dans le ruisseau McBean, trois autres espèces ont été observées (le mullet perlé, *Semotilus margaritus*; le museau noir, *Notropis heterolepis*; et le meunier rouge), mais le chabot visqueux n'y a pas été observé.

L'assemblage du poisson dans les cours d'eau où la perte totale de l'habitat est présumée (catégorie de modification de la zone d'habitat « 2 ») est composé de six espèces différentes, qui représentent quatre familles de poisson (Tableau 8.5.5). Le ruisseau Sisson présentait la plus faible diversité d'espèces de poisson : on n'y a observé que l'omble de fontaine et l'anguille d'Amérique. Dans le ruisseau Bird, l'assemblage du poisson comprenait l'omble de fontaine, le chabot visqueux, l'anguille d'Amérique et un saumon de l'Atlantique juvénile observé juste au-dessus du confluent de la branche ouest du ruisseau Napadogan. Dans le ruisseau McBean, on a observé le méné de lac et le mullet perlé dans les stations de la ZAP touchées par la mine à ciel ouvert, tandis que l'omble de fontaine, le naseux noir, le méné de lac et l'anguille d'Amérique ont été observés dans les cours d'eau qui traversent le corridor d'installation linéaire. On a observé deux saumons de l'Atlantique juvéniles à un endroit dans le ruisseau McBean pendant l'étude de 2011.

Les branches ouest et est du ruisseau Napadogan abritaient l'omble de fontaine, le saumon de l'Atlantique, le naseux noir, l'anguille d'Amérique, la lamproie, le chabot visqueux et le meunier blanc. Cette composition d'espèces était la même dans le ruisseau Napadogan, à l'exception de l'absence du chabot visqueux.

L'omble de fontaine était l'espèce la plus répandue dans les cours d'eau situés à l'intérieur et à proximité de la ZAP. Dans le bassin versant du ruisseau Napadogan, cette espèce était absente à seulement trois des 36 stations d'échantillonnage, et on l'a observée dans tous les bassins versants étudiés. L'omble de fontaine pourrait aussi avoir été présent à deux des trois stations où il n'a pas été observé : les nasses à vairon utilisées à ces deux stations, au lieu de la pêche à l'électricité (pour des raisons de santé et de sécurité) ont peut-être été inefficaces pour le capturer. Les densités d'omble de fontaine variaient de 6,3 à 86,4 poissons aux 100 m² dans la ZAP, et de 1,1 à 26,8 poissons aux 100 m² dans la ZLE (Stantec 2012d). La plus forte abondance de l'omble de fontaine a été observée à la station W1G (captures par unité d'effort (CPUE) de 7,21 poissons capturés pour 100 s d'effort de pêche). Ces densités d'omble de fontaine sont similaires à celles que l'on a observées dans d'autres parties du bassin versant de la rivière Nashwaak (Martin 1980).

L'anguille d'Amérique a été observée dans tous les cours d'eau qui ont été échantillonnés, et les densités étaient similaires à celles d'autres affluents de la rivière Nashwaak (Stantec 2012d).

Des saumons de l'Atlantique juvéniles de différents âges ont été observés dans le bassin versant du ruisseau Napadogan, et deux saumons de l'Atlantique juvéniles ont été capturés dans le ruisseau McBean. Le saumon de l'Atlantique juvénile était absent de la ZAP dans le ruisseau Sisson (Tableau 8.5.3). On a trouvé un tacon de saumon de l'Atlantique sur le site situé le plus en aval dans le ruisseau Bird, à environ 350 m de la branche ouest du ruisseau Napadogan, dans la ZLE. On a trouvé des tacons dans la branche est du ruisseau Napadogan, dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et dans le ruisseau Napadogan; ils sont également répartis dans tout le reste du réseau hydrographique de la rivière Nashwaak, mais en densité faible (MPO 2004). Les densités du saumon de l'Atlantique étaient semblables à celles d'autres affluents de la rivière Nashwaak et variaient de 1,3 à 21,6 poissons aux 100 m². La plus grande abondance relative de saumon de l'Atlantique a été observée dans le ruisseau Napadogan, suivi de la branche ouest du ruisseau Napadogan et de la branche est du ruisseau Napadogan (Figure 8.5.9).

Tableau 8.5.5 Composition et distribution des espèces de poisson dans la ZLE

Nom du cours d'eau	Station ^a	Salmonidés / cottidés	Cyprinidés	Autres familles	Catégorie de modificati on de la zone d'habitat
Ruisseau Bird	B1A5	OF			2
Ruisseau Bird	B1C1	OF			2
Ruisseau Bird	B1D3	OF			2
Ruisseau Bird	B2A2	OF, CV		AA	2
Ruisseau Bird	B3A1	OF		AA	2
Ruisseau Bird	B3A6	OF, CV		AA	2
Ruisseau Bird	B3A9	OF, SA, CV		AA	2
Ruisseau Sisson	S1C3	OF			2
Ruisseau Sisson	S1D3	OF			2
Ruisseau Sisson	S2A2	OF			2
Ruisseau Sisson	S2A3	OF		AA	2
Ruisseau Sisson	S3A3	OF		AA	2
Ruisseau McBean	M1K4	OF			1
Ruisseau McBean	M1M2		MDL, MP		2
Ruisseau McBean	M1N1		MDL, MP		2
Ruisseau McBean	M2E1	OF	NN	AA	1
Ruisseau McBean	M3A1	OF	NN	L	0
Ruisseau McBean	M3C3	OF, SA	NN, MNR, MDL, MN	AA, MR, L, MB	0
Ruisseau McBean	M4A9		NN, MNR, MDL	AA, MR	0
Ruisseau McBean	50 (TL)	OF	NN, MDL	AA	0
Ruisseau McBean	52 (TL)	OF	NN, MDL	AA	0
Ruisseau McBean	54 (TL)	OF			0
Ruisseau McBean	57 (TL)	OF		AA	0
Ruisseau McBean	53 (TL)	OF			0
Branche ouest du ruisseau Napadogan	W1G5	OF			0
Affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan	W1N3	OF, CV			2
Branche ouest du ruisseau Napadogan	W2A4	OF, CV		L	0
Branche ouest du ruisseau Napadogan	W4A1	OF, SA, CV		AA, L, MB	0
Branche ouest du ruisseau Napadogan	W4A17	OF, SA, CV		AA, L, MB	1
Branche ouest du ruisseau Napadogan	W4A21	OF, SA, CV	NN	AA, L, MB	1
Branche ouest du ruisseau Napadogan	W4A25	OF, SA		AA, L	1
Branche ouest du ruisseau Napadogan	W4A31	OF, SA, CV	NN	AA, MB, L	1
Branche est du ruisseau Napadogan	EBNB3	OF			0
Branche est du ruisseau Napadogan	EBNB2	OF, SA	NN	AA, L, MB	0

Tableau 8.5.5 Composition et distribution des espèces de poisson dans la ZLE

Nom du cours d'eau	Station ^a	Salmonidés / cottidés	Cyprinidés	Autres familles	Catégorie de modification de la zone d'habitat				
Branche est du ruisseau Napadogan	EBNB1	OF, SA, CV	NN	AA, L, MB	0				
Ruisseau Napadogan	NBFF	OF, SA	NN, MDL, MNR	AA, L, MB	1				
LÉGENDE									
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td>Présent durant les études de terrain réalisées en 2011 ou 2012</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td>Absent durant les études de terrain réalisées en 2011 ou 2012</td> </tr> </table>							Présent durant les études de terrain réalisées en 2011 ou 2012		Absent durant les études de terrain réalisées en 2011 ou 2012
	Présent durant les études de terrain réalisées en 2011 ou 2012								
	Absent durant les études de terrain réalisées en 2011 ou 2012								
^a Les noms des stations figurant dans le rapport de Stantec (2012d) et d'autres rapports non publiés.		Salmonidés / cottidés : OF = omble de fontaine SA = saumon de l'Atlantique CV = chabot visqueux	Autres familles : <i>Anguillidés :</i> AA = anguille d'Amérique <i>Catostomatidés :</i> MB = meunier blanc MR = meunier rouge <i>Petromyzontidae :</i> L = lamproie						
Catégorie de modification de la zone d'habitat : 0 = Aucune perte d'habitat prévue ou présumée. 1 = Perte partielle prévue de l'habitat, selon les résultats du modèle par périmètre mouillé. 2 = Perte totale présumée de l'habitat en raison des activités de construction ou de la réduction substantielle des bassins versants en amont (c.-à-d., les segments résiduels de cours d'eau).		Cyprinidés : NN = naseux noir MP = mulet perlé MDL = méné de lac MNR = mené à nageoires rouges MN = museau noir							

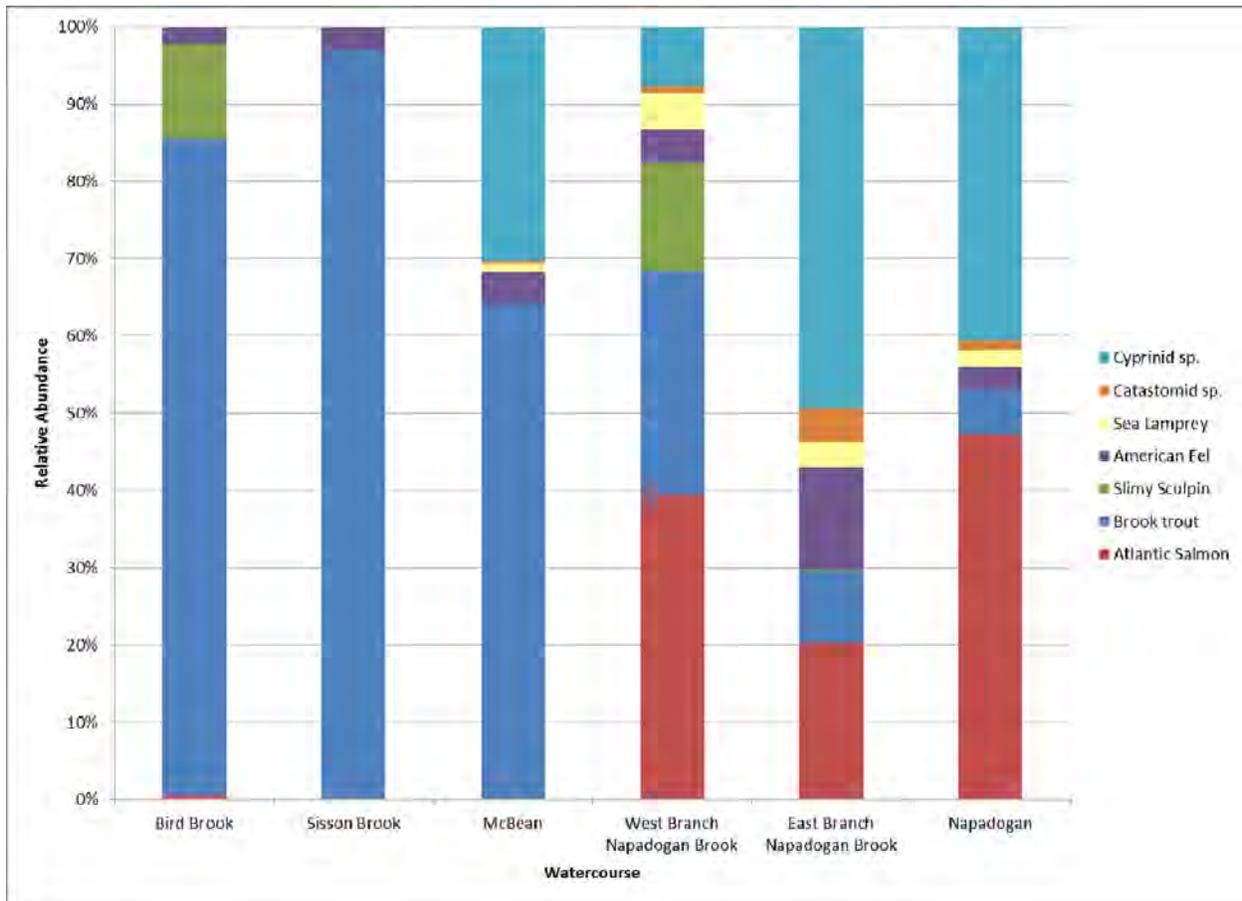


Figure 8.5.9 Abondance relative des espèces de poisson par des cours d'eau dans la ZLE

8.5.2.3.2.2 Concentrations de référence de métaux dans le poisson

Les concentrations de référence des métaux traces d'intérêt dans le poisson entier sont présentées dans le tableau 8.5.6. Les concentrations de mercure dans l'omble de fontaine entière dans le bassin versant du ruisseau Napadogan oscillaient généralement entre 0,08 et 0,14 mg/kg, 0,24 mg/kg étant la concentration maximale mesurée. Des renseignements supplémentaires sur les concentrations de métaux dans le poisson entier et les carcasses de poisson figurent dans le rapport de Stantec (2012h).

Tableau 8.5.6 Concentrations de référence de certains métaux traces dans le poisson entier (concentrations moyennes; les valeurs minimales et maximales sont indiquées entre parenthèses)

Métaux traces (mg/kg)	Cours d'eau			
	Ruisseau Bird	Ruisseau Sisson	Ruisseau McBean	Branche ouest du ruisseau Napadogan
Nombre d'échantillons (n)	n=19	n=18	n=10	n=29
Aluminium (Al)	13,14 (1,14-63,16)	5,384 (0,476-44,27)	9,104 (1,05-55,94)	13,9 (0,521-53,16)
Arsenic (As)	0,161 (0,0318-0,363)	0,15 (0,0258-0,393)	0,0657 (0,0342-0,094)	0,377 (0,0255-1,341)
Bore (B)	0,0282 (0,0253-0,0514)	0,0256 (0,0251-0,0269)	0,02 (0,0255-0,0367)	0,026 (0,0252-0,0351)
Cadmium (Cd)	0,0493 (0,012-0,108)	0,084 (0,0239-0,175)	0,0633 (0,0252-0,103)	0,049 (0,0127-0,152)
Cuivre (Cu)	0,761 (0,551-1,116)	0,837 (0,579-1,408)	0,695 (0,489-0,915)	0,739 (0,435-1,224)
Fer (Fe)	19,77 (12,66-42,87)	16,41 (10,65-47,14)	17,97 (11,19-52,58)	25,53 (9,766-137,9)
Plomb (Pb)	0,0474 (0,0115-0,1)	0,0193 (0,00806-0,0451)	0,0384 (0,0259-0,0649)	0,039 (0,00647-0,124)
Mercure (Hg)	0,143 (0,0853-0,242)	0,113 (0,0811-0,17)	0,0934 (0,0542-0,143)	0,101 (0,0504-0,195)
Molybdène (Mo)	0,0148 (0,00985-0,0206)	0,0395 (0,018 4-0,0971)	0,029 (0,0118-0,108)	0,014 (0,00577-0,026)
Tungstène (W)	0,0108 (0,00263-0,0224)	0,099 (0,0388-0,214)	0,0206 (0,00576-0,0659)	0,00594 (0,00252-0,022)
Uranium (U)	0,00434 (0,00253-0,0125)	0,00272 (0,00251-0,00493)	0,00454 (0,00256-0,00941)	0,00727 (0,00252-0,0191)
Zinc (Zn)	24,51 (16,65-31,32)	23,33 (19,17-26,54)	23,31 (19,04-27,77)	42,78 (18,96-32,46)

8.5.2.3.2.3 Espèces de poisson en péril et espèces de poisson dont la conservation est préoccupante

Parmi les espèces EP et ECP potentielles indiquées dans la section 8.5.1.5, seuls le saumon de l'Atlantique et l'anguille d'Amérique ont été observés dans la ZLE. Dans le cadre des études de terrain, bien que l'on ait procédé à des échantillonnages uniques discrets (une limite technique de l'information de référence), les espèces que l'on n'a pas observées sont généralement sédentaires dans la nature et on les aurait probablement observées si elles avaient été présentes au moment des études.

Le saumon de l'Atlantique (stock de l'avant-baie de Fundy), une ECP en vertu de la loi fédérale et une EP en vertu de la loi provinciale, n'a pas été observé directement dans la ZAP, mais il était bien réparti dans une grande partie du reste du bassin versant du ruisseau Napadogan. On a en outre trouvé un tacon dans le ruisseau Bird, près de son confluent avec la branche ouest du ruisseau Napadogan. Le saumon de l'Atlantique n'était pas commun dans la partie du bassin versant du ruisseau McBean qui a été étudiée; on y a capturé que deux saumons juvéniles à un seul endroit en 2011.

L'anguille d'Amérique, également une ECP en vertu de la loi fédérale et une EP en vertu de la loi provinciale, a été observée dans tous les cours d'eau étudiés dans la ZLE. L'anguille d'Amérique a été recueillie à vingt stations sur trente-six (Tableau 8.5.5), dans des cours supérieurs et de second ordre partout dans la ZLE, y compris les cours des ruisseaux Bird et Sisson dans la ZAP. La densité de la population d'anguille d'Amérique était d'un à six poissons par 100 m² en 2011.

8.5.3 Interactions possibles entre le Projet et la composante valorisée de l'environnement

Le tableau 8.5.7 ci-dessous présente chaque activité du Projet et chaque travail concret du Projet, et il classe chaque interaction 0, 1 ou 2, en fonction du niveau d'interaction que chaque activité ou travail concret aura avec le milieu aquatique.

Tableau 8.5.7 Effets environnementaux potentiels du Projet sur le milieu aquatique

Activités et travaux concrets du Projet	Effets environnementaux potentiels
	Changement du milieu aquatique
Construction	
Préparation du site pour la mine à ciel ouvert, de l'installation de stockage, les bâtiments et les installations auxiliaires	2
Construction concrète et aménagement des installations du Projet	2
Construction de lignes de transport d'électricité et des infrastructures associées	1
Construction concrète du tracé modifié du chemin forestier de défense, et de la nouvelle route d'accès au Site et de routes sur le Site	2
Mise en place du plan de compensation de l'habitat du poisson	1
Émissions et déchets	1
Transport	0
Emploi et dépenses	0
Exploitation	
Exploitation minière	0
Traitement du minerai	0

Tableau 8.5.7 Effets environnementaux potentiels du Projet sur le milieu aquatique

Activités et travaux concrets du Projet	Effets environnementaux potentiels
	Changement du milieu aquatique
Gestion des déchets et des eaux de la mine	2
La présence, l'exploitation et l'entretien des installations linéaires	1
Émissions et déchets	2
Transport	0
Emploi et dépenses	0
Déclassement, remise en état et fermeture	
Déclassement	0
Remise en état	2
Fermeture	2
Post-fermeture	2
Émissions et déchets	2
Transport	0
Emploi et dépenses	0
Effets environnementaux relatifs au Projet Remarques : Les effets environnementaux liés au Projet ont été classifiés tel que suit : 0 Aucune interaction importante. Les effets environnementaux sont classifiés comme étant non importants et ne sont pas davantage étudiés dans le présent rapport. 1 Des interactions se produiront. Toutefois, selon l'expérience antérieure et le jugement professionnel, l'interaction n'entraînerait pas d'effet important sur l'environnement, même sans atténuation, ou l'interaction ne serait clairement pas importante en raison de l'application de pratiques codifiées ou de conditions de permis. Les effets environnementaux sont classifiés comme étant non importants et ne sont pas davantage étudiés dans le présent rapport. 2 L'interaction peut, malgré l'atténuation codifiée ou les conditions de permis, entraîner un effet possiblement important sur l'environnement ou elle est importante pour les intérêts juridiques ou publics. Les effets potentiels sur l'environnement sont traités en détail dans l'EIE.	

8.5.3.1 Construction : Activités de classification 0 ou 1

Le transport a obtenu la classification 0 dans le tableau 8.5.7, car il ne devrait pas interagir avec le milieu aquatique. Les véhicules se rendront dans les zones désignées, et le passage à gué des cours d'eau sera interdit. Les effets environnementaux négatifs potentiels associés aux accidents de transport, tels que le rejet de réactifs ou de carburant dans le milieu aquatique, sont examinés séparément dans la section 8.17. La formation de poussières et les émissions d'échappement associées à la circulation des véhicules sont traitées dans l'activité d'émissions et de déchets.

L'emploi et les dépenses ont reçu une classification 0 dans le tableau 8.5.7, car ils ne devraient pas interagir avec le milieu aquatique.

Les émissions et les déchets, y compris le ruissellement, la poussière en suspension et les contaminants atmosphériques liés à la combustion de carburant, ont reçu la classification 1 dans le tableau 8.5.7. Bien que ces activités soient susceptibles d'entraîner des effets environnementaux négatifs mineurs dans le milieu aquatique, les interactions sont typiques des projets de construction. Aussi, des pratiques exemplaires de gestion efficaces sont-elles proposées et bien connues, comme il est expliqué ci-dessous.

Le ruissellement peut entraîner la pénétration dans les cours d'eau adjacents de petites quantités de sédiments en suspension. Le ruissellement sera géré au moyen de pratiques exemplaires de gestion

standard, comme l'installation locale de barrières de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., des clôtures anti-érosion, des barrières en balles de paille), et l'installation de grands batardeaux sur la branche principale des ruisseaux Bird et Sisson, en aval des remblais initiaux de l'ISR. Advenant le déplacement de sédiments dans l'ISR, ils se déposeront dans l'environnement à basse énergie des bassins de décantation créés par les batardeaux. De l'eau relativement claire sera pompée près de la surface des bassins de décantation et rejetée en aval des sites de construction. Les solides totaux en suspension (STS) dans les eaux réceptrices, dans le segment résiduel des ruisseaux, seront contrôlés, et si les recommandations pour la VAED du CCME sont dépassées, des solutions supplémentaires de gestion adaptative des sédiments seront examinées et mises en œuvre, au besoin. Le risque de défaillance des batardeaux ou des pompes est considéré comme un scénario d'accident possible (Section 8.17). Par conséquent, on prévoit que le ruissellement associé à l'activité d'émissions et de déchets n'entraînera pas d'effets environnementaux négatifs importants sur le milieu aquatique.

Pour construire la nouvelle ligne de transport d'électricité de 138 kV, on augmentera de 50 à 75 m la largeur de l'emprise de la ligne actuelle de 345 kV. Pour accéder au lieu de construction, on accédera à l'emprise de la ligne actuelle par les couloirs de déplacement et d'accès établis et l'on suivra les procédures de planification de la protection de l'environnement d'Énergie NB. Des pylônes de ligne de transport ou d'autres infrastructures de ligne de transport d'électricité seront installés à une distance minimale de 30 m de tous les cours d'eau, et la végétation riveraine sous-jacente sera laissée intacte. Grâce à cet évitement et à la mise en œuvre de mesures normales d'atténuation (p. ex., des mesures normales de contrôle de l'érosion et des sédiments) afin d'éviter les effets environnementaux de sa construction, la possibilité d'effets environnementaux négatifs sur le poisson et l'habitat du poisson dans les cours d'eau traversés par la nouvelle ligne de transport de 138 kV est très faible. Il convient de noter que les conditions de référence n'ont pas été établies dans les cours d'eau traversés par la nouvelle ligne de transport de 138 kV, où elle sera adjacente à la ligne actuelle de 345 kV. Les conditions de référence ont été établies là où la nouvelle ligne de transport de 138 kV sera installée dans une nouvelle emprise située le long de la ligne de transport de 345 kV déplacée autour du site du Projet.

Le choix de l'emplacement des pylônes de lignes de transport et des autres infrastructures liées à la ligne de transport de 345 kV déplacée suivra les mêmes procédures que celles qui sont décrites pour la ligne de transport de 138 kV, et l'on prévoit également que l'emplacement des pylônes présentera un faible potentiel d'effets environnementaux sur le milieu aquatique. Les effets environnementaux potentiels du chemin forestier de défense déplacé ont obtenu la classification 2 et sont examinés séparément dans la section 8.5.4. Par conséquent, on prévoit que l'activité de construction physique des lignes de transport d'électricité et des infrastructures connexes n'entraînera pas d'effets environnementaux négatifs importants sur le milieu aquatique.

Pour les besoins de l'EIE, la mise en place du plan de compensation de l'habitat du poisson consiste à remplacer le ponceau à dalot du lac Nashwaak, comme il est décrit à la section 7.4.5. Cela comprendra le remplacement d'un vieux barrage de régulation des eaux et d'un ponceau routier sur la rivière Nashwaak, juste à son point de décharge à la sortie du lac Nashwaak, et d'un pont routier en bois. Le remplacement du ponceau des activités de démolition dans le chenal de la rivière Nashwaak. Le ponceau à dalot de bois et ses culées existants seront démantelés et transportés hors du site. Quand sera enlevée la structure existante, le lit de la rivière sera inspecté pour déterminer s'il y a des obstacles au passage du poisson, et des modifications devront être apportées pour assurer de bonnes

conditions d'écoulement sous le nouveau pont. Il y aura aménagement des culées et du tablier du nouveau pont et installation d'un enrochement ou autre perré pour prévenir l'érosion. La construction aura lieu pendant la période estivale de faible débit, et sera menée dans des conditions aussi sèches que possible grâce à l'emploi d'un batardeau. Il pourrait y avoir une perturbation temporaire du poisson en raison du bruit et de l'activité générale. La production de STS lors de la démolition sera gérée de manière à ce que les recommandations du CCME en matière de solides totaux en suspension à long terme ne soient pas dépassées. Étant donné que le remplacement du ponceau du lac Nashwaak vise à améliorer les conditions de passage du poisson à cet endroit, et compte tenu de la faible ampleur et de la nature temporaire des effets environnementaux potentiels, l'activité de mise en place du plan de compensation de l'habitat du poisson ne devrait pas entraîner d'effets environnementaux négatifs importants sur le milieu aquatique.

Pendant la construction, les émissions seront causées par les émissions de gaz d'échappement associés à la combustion du carburant, et la formation de poussières sera provoquée par les surfaces de sol perturbées exposées. Les gaz d'échappement seront causés par l'utilisation du matériel lourd de construction, des camions et de la machinerie. Pour contrôler les émissions générées par la machinerie on utilise de l'équipement aux normes de l'industrie (p. ex., des convertisseurs catalytiques) qui sera maintenu en bon état de fonctionnement. La dispersion de poussières dans les cours d'eau peut se produire là où la végétation a été enlevée et le sol exposé est sec et perturbé par la circulation des véhicules ou le vent. La formation de poussières sera contrôlée au moyen de mesures normales d'atténuation de la poussière (Section 8.2.4.2), de telle sorte que la dispersion de poussières ne devrait pas dépasser les recommandations pour la VAED du CCME en matière de STS ou de métaux. Dans l'éventualité où les recommandations applicables pour la VAED du CCME seraient dépassées en raison de la poussière, des solutions supplémentaires de gestion adaptative de la poussière seraient examinées et mises en œuvre, au besoin. Les déchets seront stockés dans des zones désignées à cet effet, dans des contenants appropriés (approuvés, le cas échéant), et en ce qui concerne les matières dangereuses, elles seront stockées à au moins 100 m du cours d'eau le plus près (ne comprend pas l'eau stagnante dans l'ISR). Par conséquent, on prévoit que l'activité d'émissions et de déchets n'entraînera pas d'effets environnementaux négatifs importants sur le milieu aquatique.

8.5.3.2 Exploitation : activités de classification 0 ou 1

L'activité minière a obtenu la classification 0 dans le tableau 8.5.7, car elle ne devrait pas interagir avec le milieu aquatique. La vibration potentielle causée par le dynamitage dans la mine est traitée dans l'activité d'émissions et de déchets. La possibilité de contamination de l'eau par les résidus de dynamitage est traitée dans l'activité de gestion des déchets et de l'eau, tout comme ce qui adviendra de l'eau provenant de l'assèchement de la mine. La formation possible de poussières causée par le dynamitage, le broyage et le transport du minerai est traitée dans les émissions et l'activité des déchets.

L'activité de traitement du minerai a reçu une classification 0 dans le tableau 8.5.7, car elle ne devrait pas interagir avec le milieu aquatique. La gestion de l'eau résiduelle provenant du traitement du minerai est traitée dans l'activité de gestion des déchets et de l'eau.

Le transport a obtenu une classification 0 dans le tableau 8.5.7 et ne devrait pas interagir avec le milieu aquatique pour les mêmes raisons qui ont été décrites pour la phase de construction (Section 8.5.3.1).

L'activité d'emploi et de dépenses a obtenu une classification 0 dans le tableau 8.5.7 et ne devrait pas interagir avec le milieu aquatique pour les mêmes raisons qui ont été décrites pour la phase de construction (Section 8.5.3.1).

La présence des installations linéaires, l'exploitation et l'entretien ont obtenu une classification 1 dans le tableau 8.5.7 et comprennent la présence de routes d'accès au site et les ouvrages associés de franchissement des cours d'eau, qui pourraient causer des effets environnementaux négatifs sur le milieu aquatique. La présence de routes d'accès au site peut augmenter le niveau de STS dans les cours d'eau en raison du ruissellement provenant de la surface de la route. Des tranchées filtrantes seront conçues pour rejeter l'eau dans le milieu terrestre à au moins 30 m d'un cours d'eau ou la faire passer par un bassin de décantation avant son rejet dans un cours d'eau. Les STS dans les eaux réceptrices seront contrôlés, et si les recommandations pour la VAED du CCME sont dépassées, des solutions supplémentaires de gestion adaptative des sédiments seront examinées et mises en œuvre, au besoin. Les ouvrages de franchissement de cours d'eau seront conçus pour permettre le passage de toutes les espèces locales de poisson et minimiser les modifications hydrologiques des cours d'eau. Par conséquent, on prévoit que la présence d'une installation linéaire, son exploitation et son entretien n'entraîneront pas d'effets environnementaux négatifs importants sur le milieu aquatique.

8.5.3.3 Déclassement, remise en état et fermeture : activités de classification 0 ou 1

L'activité de déclassement a reçu une classification 0 dans le tableau 8.5.7 et elle ne devrait pas interagir avec le milieu aquatique. Le matériel, les bâtiments et les structures à enlever ne sont pas situés à proximité d'un cours d'eau; la démolition et l'enlèvement seront entrepris d'une manière contrôlée, de telle sorte qu'aucune émission et aucun déchet n'en résulteront.

L'activité de transport a obtenu une classification 0 dans le tableau 8.5.7 et ne devrait pas interagir avec le milieu aquatique pour les mêmes raisons qui ont été décrites pour la phase de construction (Section 8.5.3.1).

L'activité d'emploi et de dépenses a obtenu une classification 0 dans le tableau 8.5.7 et ne devrait pas interagir avec le milieu aquatique pour les mêmes raisons qui ont été décrites pour la phase de construction (Section 8.5.3.1).

8.5.3.4 Résumé des activités de classification 0 ou 1

Étant donné la nature des interactions et de la mise en œuvre prévue de mesures d'atténuation reconnues et éprouvées, les effets environnementaux potentiels de toutes les activités et travaux concrets du Projet qui ont été classifiés 0 ou 1 dans le tableau 8.5.7, y compris les effets environnementaux cumulatifs, sur le milieu aquatique pendant n'importe quelle phase du Projet sont considérés comme non importants, avec un niveau de confiance élevé, et ne sont pas étudiés davantage dans l'évaluation.

8.5.4 Évaluation des effets environnementaux liés au Projet

Un résumé de l'évaluation des effets environnementaux et de la prévision des effets environnementaux résiduels résultant des interactions de classification 2 du Projet avec le milieu aquatique, qui figurent dans le tableau 8.5.7, est présenté dans le tableau 8.5.8.

Tableau 8.5.8 Résumé des effets environnementaux résiduels liés au Projet sur le milieu aquatique

Effets environnementaux résiduels potentiels liés au Projet	Phases, activités et travaux concrets du Projet	Mesures d'atténuation ou de compensation	Caractéristiques des effets environnementaux résiduels						Importance	Niveau de confiance de la prévision	Probabilité	Effets environnementaux cumulatifs?	Suivi et surveillance recommandés
			Direction	Ampleur	Étendue géographique	Durée et fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/socioéconomique					
Changement du milieu aquatique	Construction <ul style="list-style-type: none"> Préparation du site pour la mine à ciel ouvert, de l'installation de stockage, les bâtiments et les installations auxiliaires. Construction concrète et aménagement des installations du Projet. Construction physique du chemin forestier de défense déplacé, de la nouvelle route d'accès au site du Projet et des routes sur le site. 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les modalités de l'autorisation relative à la <i>Loi sur les pêches</i>, notamment les mesures d'atténuation et de compensation. Déplacement du poisson des cours d'eau qui se trouvent dans l'ISR et la mine à ciel ouvert vers des cours d'eau à proximité ayant un habitat convenable. Maintien des patrons de drainage existants, dans la mesure du possible. Respect du permis de modification d'un cours d'eau et d'une terre humide (MCTH). Mise en place de mesures de lutte contre l'érosion et les sédiments pendant la construction et enregistrement des mesures prises, comme prescrit par le PPE. Emplacement des installations du Projet pour minimiser la perturbation des bassins versants et des cours d'eau. 	N	F	L	P/U	I	P	NI	E	--	O	<ul style="list-style-type: none"> Surveiller les STS en rejets provenant des sites de construction, afin de vérifier les prévisions et confirmer la conformité et identifier les besoins en matière de mesures d'atténuation supplémentaires. Surveillance de la qualité de l'eau des rejets provenant de l'assèchement de la mine de départ, afin d'évaluer les besoins de traitement, le cas échéant.

Tableau 8.5.8 Résumé des effets environnementaux résiduels liés au Projet sur le milieu aquatique

Effets environnementaux résiduels potentiels liés au Projet	Phases, activités et travaux concrets du Projet	Mesures d'atténuation ou de compensation	Caractéristiques des effets environnementaux résiduels						Importance	Niveau de confiance de la prévision	Probabilité	Effets environnementaux cumulatifs?	Suivi et surveillance recommandés
			Direction	Ampleur	Étendue géographique	Durée et fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/socioéconomique					
Changement du milieu aquatique	Exploitation <ul style="list-style-type: none"> Gestion des déchets et de l'eau de la mine. 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les modalités de l'autorisation relative à la <i>Loi sur les pêches</i>, notamment les mesures d'atténuation et de compensation. Lutte contre l'érosion et les sédiments pendant la construction progressive de l'ISR et les autres activités de terrassement. Conception de structures de gestion de l'eau de manière à réduire l'érosion et assurer l'adduction d'eau adéquate en cas d'événements extrêmes. Recyclage de l'eau de l'ISR en vue de l'utiliser dans le traitement du minerai pour minimiser le besoin d'utiliser les ressources en eau de l'environnement et réduire la production d'eau de contact. Traitement (au besoin) de l'eau excédentaire en contact avec la mine avant son rejet dans l'environnement. Construction de canaux artificiels de drainage pour recueillir les infiltrations du bassin de l'ISR et les eaux recueillies dans les BGE associés munis d'une membrane, qui sont pompées à nouveau vers l'ISR. 	N	M/E	L	LT/C	I	P	NI	M	--	O	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance pour veiller à ce que les infiltrations provenant de l'ISR n'aient pas de répercussions négatives en aval sur la qualité des eaux souterraines, la qualité de l'eau de surface ou la présence de métaux dans les tissus du poisson, et pour déterminer le besoin potentiel de mesures d'atténuation. Surveillance de l'effluent de l'usine de traitement de l'eau (UTE) pour veiller à ce qu'il respecte les conditions décrites dans le certificat d'approbation pour exploiter. Vérification de la modélisation de la température de l'eau en comparant les valeurs prévues et la température observée à deux périodes

Tableau 8.5.8 Résumé des effets environnementaux résiduels liés au Projet sur le milieu aquatique

Effets environnementaux résiduels potentiels liés au Projet	Phases, activités et travaux concrets du Projet	Mesures d'atténuation ou de compensation	Caractéristiques des effets environnementaux résiduels						Importance	Niveau de confiance de la prévision	Probabilité	Effets environnementaux cumulatifs?	Suivi et surveillance recommandés
			Direction	Ampleur	Étendue géographique	Durée et fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/socioéconomique					
		<ul style="list-style-type: none"> Installation et exploitation de puits de repompage des eaux souterraines sous le bassin nord-ouest de l'ISR, afin de recueillir les éventuelles infiltrations d'eaux souterraines pour les retourner vers l'ISR. Mettre en œuvre un plan de gestion adaptative intégré au programme de suivi et de surveillance, dans le but de déterminer la nécessité et installer des puits de surveillance des eaux souterraines sous les BGE de l'ISR pour surveiller la qualité des eaux souterraines, lesquels peuvent être convertis en puits de repompage des eaux souterraines, au cas où les données de surveillance de la qualité de l'eau en aval indiqueraient que les infiltrations compromettent les objectifs de qualité de l'eau en aval. Construction de canaux artificiels de drainage et de dérivation pour détourner l'eau sans contact autour des installations du Projet autant que possible. Construction et exploitation d'une installation de traitement d'eau 										différentes. <ul style="list-style-type: none"> Le débit d'eau dans les stations hydrométriques actuelles (B-2, SB-1, NB-2B, TL-2 et MBB-2) sera observé et comparé aux débits de cours d'eau pré-Projet équivalents calculés depuis la station Narrows Mountain Brook (NMB). Une étude comparative des conditions de passage du poisson sera réalisée lorsque les niveaux d'eau sont bas, et un relevé des géniteurs du saumon de l'Atlantique adulte sera effectué dans le ruisseau Napadogan. Détection des substances délétères, mesure du pH et détermination de la létalité aiguë (REMM, articles 12 à 17) Caractérisation de l'effluent, essais de 	

Tableau 8.5.8 Résumé des effets environnementaux résiduels liés au Projet sur le milieu aquatique

Effets environnementaux résiduels potentiels liés au Projet	Phases, activités et travaux concrets du Projet	Mesures d'atténuation ou de compensation	Caractéristiques des effets environnementaux résiduels						Importance	Niveau de confiance de la prévision	Probabilité	Effets environnementaux cumulatifs?	Suivi et surveillance recommandés
			Direction	Ampleur	Étendue géographique	Durée et fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/socioéconomique					
		pour traiter l'eau excédentaire du Projet avant son rejet, au besoin. <ul style="list-style-type: none"> Établir des objectifs de qualité de l'eau pour chaque site dans les cours d'eau en aval du Projet, conformément avec les lignes directrices du CCME relatives à la mise en œuvre, dans le cadre de l'approbation pour exploiter. Mesures de gestion adaptative visant à réduire davantage les infiltrations, dans l'éventualité où le programme de suivi et de surveillance révélerait que d'autres mesures d'atténuation sont nécessaires. 										toxicité non mortelle et surveillance de la qualité de l'eau (REMM, annexe 5, partie 1) <ul style="list-style-type: none"> Études de surveillance biologique du poisson, de l'habitat du poisson, des macroinvertébrés benthiques et de l'utilisabilité des ressources de pêche (REMM, annexe 5, partie 2). 	
Changement du milieu aquatique	Déclassement, remise en état et fermeture <ul style="list-style-type: none"> Remise en état; fermeture; post-fermeture. 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les modalités de l'autorisation relative à la <i>Loi sur les pêches</i>, notamment les mesures d'atténuation et de compensation. Inonder la mine à ciel ouvert pour minimiser la possibilité de lixiviation des métaux (LM) et exhaure de roche acide (ERA) des parois de puits restants. Retenue de l'eau dans les bassins de résidus potentiellement acidogènes et des roches stériles dans l'installation de stockage de résidus, afin d'éviter une ERA ou 	N	M/E	L	LT/C	I	P	NI	M	--	O	<ul style="list-style-type: none"> Surveiller le rejet provenant de l'ISR et l'eau de la mine à ciel ouvert, afin d'évaluer la nécessité d'un traitement avant le rejet dans le ruisseau Sisson.

Tableau 8.5.8 Résumé des effets environnementaux résiduels liés au Projet sur le milieu aquatique

Effets environnementaux résiduels potentiels liés au Projet	Phases, activités et travaux concrets du Projet	Mesures d'atténuation ou de compensation	Caractéristiques des effets environnementaux résiduels						Importance	Niveau de confiance de la prévision	Probabilité	Effets environnementaux cumulatifs?	Suivi et surveillance recommandés
			Direction	Ampleur	Étendue géographique	Durée et fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/socioéconomique					
		une LM. <ul style="list-style-type: none"> • Traitement de l'eau rejetée du Projet après la fermeture, au besoin, pour répondre aux exigences décrites dans le certificat d'approbation pour exploiter. • Maintenir le niveau du lac de la mine pour veiller à ce qu'il serve de puits d'eau souterraine jusqu'à ce que la qualité de l'eau réponde aux exigences de rejet décrites dans le certificat d'approbation pour exploiter. • Mesures de gestion adaptative visant à réduire davantage les infiltrations, dans l'éventualité où le programme de suivi et de surveillance révélerait que d'autres mesures d'atténuation sont nécessaires. 											
	Effets environnementaux résiduels pour toutes les phases								NI	M	--	O	

Tableau 8.5.8 Résumé des effets environnementaux résiduels liés au Projet sur le milieu aquatique

Effets environnementaux résiduels potentiels liés au Projet	Phases, activités et travaux concrets du Projet	Mesures d'atténuation ou de compensation	Caractéristiques des effets environnementaux résiduels						Importance	Niveau de confiance de la prévision	Probabilité	Effets environnementaux cumulatifs?	Suivi et surveillance recommandés
			Direction	Ampleur	Étendue géographique	Durée et fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/socioéconomique					
<p>LÉGENDE</p> <p>Direction P Positif. N Négatif.</p> <p>Ampleur F Faible : Changement du milieu aquatique. M Moyenne : Changement mesurable dans le milieu aquatique qui respecte les directives applicables, les exigences imposées par la loi et/ou les objectifs de gestion des gouvernements fédéral et provinciaux ou qui n'affecte pas la durabilité des populations de poisson. E Élevée : Changement mesurable dans le milieu aquatique qui ne respecte pas les directives applicables, les exigences imposées par la loi et/ou les objectifs de gestion des gouvernements fédéral et provinciaux ou qui cause un changement de la durabilité des populations de poisson.</p> <p>Étendue géographique S Spécifique au site : À l'intérieur de la ZAP. L Local : À l'intérieur de la ZLE. R Régional : À l'intérieur de la ZRE.</p>													
<p>Durée CT Court terme : Se produit et dure pendant de courtes périodes (p. ex., jours/semaines). MT Moyen terme : Se produit et dure pendant de longues périodes (p. ex., années). LT Long terme : Se produit pendant la construction ou l'exploitation et dure pendant toute la durée de vie du Projet. P Permanent : Se produit pendant la construction et l'exploitation et au-delà.</p> <p>Fréquence U Se produit une fois. S Se produit sporadiquement à intervalles irréguliers. R Se produit régulièrement à intervalles réguliers. C Se produit de manière continue.</p>			<p>Réversibilité R Réversible. I Irréversible.</p> <p>Contexte écologique/socio-économique NA Non affecté : la zone est relativement affectée ou non négativement affectée par l'activité humaine. P Perturbé : la zone a été considérablement perturbée auparavant par l'aménagement des humains ou l'aménagement des humains est toujours présent. SO Sans objet.</p> <p>Importance I Important. NI Non important.</p>						<p>Niveau de confiance de la prévision La confiance dans la prévision de l'importance, selon les renseignements scientifiques et l'analyse statistique, le jugement professionnel et l'efficacité connue de l'atténuation : F Faible niveau de confiance. M Niveau modéré de confiance. E Niveau de confiance élevé.</p> <p>Probabilité Si un effet environnemental important est prévu, la probabilité que cet effet environnemental important se produise, selon le jugement professionnel : F Faible probabilité de se produire. M Moyenne probabilité de se produire. E Probabilité de se produire élevée.</p> <p>Effets environnementaux cumulatifs? O Potentiel que l'effet environnemental interagisse avec les effets environnementaux d'autres projets ou activités passés, présents ou prévisibles dans la ZRE. N L'effet environnemental n'interagira pas ou n'est pas susceptible d'interagir avec des effets sur l'environnement d'autres projets ou activités passés, présents ou prévisibles dans la ZRE.</p>				

8.5.4.1 Mécanismes des effets environnementaux potentiels du Projet

Les activités et travaux concrets du Projet suivants sont considérés comme ayant le potentiel d'entraîner un changement dans le milieu aquatique qui nécessite une évaluation plus poussée dans le cadre de la présente EIE. Ils seront donc examinés plus en détail dans les sous-sections qui suivent :

- **Construction :**
 - Préparation du site pour la mine à ciel ouvert, l'installation de stockage de résidus, les bâtiments et les installations auxiliaires;
 - Construction concrète et aménagement des installations du Projet; et
 - Construction concrète du tracé modifié du chemin forestier de défense, et de la nouvelle route d'accès au site et de routes sur le site;
- **Exploitation :**
 - Gestion des déchets et de l'eau de la mine; et
 - Émissions et déchets;
- **Déclassement, remise en état et fermeture :**
 - Remise en état;
 - Fermeture;
 - Post-fermeture; et
 - Émissions et déchets.

La nature des mécanismes des effets environnementaux potentiels liés au milieu aquatique est davantage décrite ci-dessous.

8.5.4.1.1 Construction

Pendant la construction, on prévoit que les activités suivantes affecteront le milieu aquatique de la même manière, et par conséquent, on les désigne collectivement ci-dessous « activités de construction » : la préparation de la mine à ciel ouvert, de l'installation de stockage de résidus, des bâtiments et des installations auxiliaires; la construction et l'aménagement proprement dits des installations; la construction du tracé modifié du chemin forestier de défense, de la nouvelle route d'accès au site et des routes sur le site. Les mesures d'atténuation et de compensation proposées et les programmes de suivi et d'atténuation recommandés sont présentés dans le tableau 8.5.8.

8.5.4.1.1.1 Zone d'habitat du poisson

Les activités de construction entraîneront la perte directe de la zone d'habitat du poisson, en raison de :

- la perte directe de certaines parties du ruisseau Bird et d'une partie d'un petit affluent sans nom de la branche ouest du ruisseau Napadogan (désigné sous le nom d'affluent « A »), en raison de la construction des remblais de l'ISR et du remplissage de ces ruisseaux pour le stockage des résidus dans l'ISR;
- la perte directe du ruisseau Sisson dans les zones qui seront occupées par la mine à ciel ouvert et la déviation des courants connexes autour de la ZAP;
- la perte directe d'une partie des eaux d'amont du ruisseau McBean dans la zone de la mine à ciel ouvert; et
- la perte de divers fragments des ruisseaux Bird et Sisson, là où ils se coulent, par exemple, entre l'ISR et la mine à ciel ouvert.

Collectivement, ils sont ci-après désignés sous le nom de « cours d'eau affectés ».

8.5.4.1.1.2 Santé du poisson

Comme l'indique le tableau 8.5.5, du poisson vit dans tous les cours d'eau, et l'omble de fontaine est l'espèce prédominante dans les quatre cours d'eau, comme l'illustre la figure 8.5.9. Il est possible que les activités de construction entraînent la mortalité directe du poisson, en particulier lors de la préparation du site de l'ISR, où le remplissage des cours d'eau va commencer dans la première année de la construction. Un plan de préparation de l'ISR a été préparé (Section 3.4.1.2.7) dans le but de déplacer le poisson afin de limiter au minimum le potentiel de mortalité directe attribuable à ces activités dans la mesure où c'est techniquement et économiquement possible. La mortalité directe du poisson peut également se produire dans les cours d'eau situés à l'intérieur de la zone de la mine à ciel ouvert lorsqu'ils seront drainés.

8.5.4.1.1.3 Populations de poisson

Les activités de construction réduiront l'aire principale de l'habitat d'alevinage, de croissance et de frai de l'omble de fontaine, et tous les efforts raisonnables seront déployés pour déplacer le poisson des cours d'eau affectés vers les cours d'eau situés à proximité dans les bassins versants des ruisseaux Napadogan ou McBean, le cas échéant. Cela réduira la distribution spatiale des populations de poisson dans la ZLE et augmentera temporairement la densité du poisson dans les cours d'eau recevant le poisson déplacé.

8.5.4.1.2 Exploitation

Pendant l'exploitation, la gestion des déchets et de l'eau de la mine a le potentiel de modifier la zone de l'habitat du poisson, la qualité de l'eau, la productivité, la communauté de macroinvertébrés benthiques, le passage du poisson, la santé du poisson et les populations de poisson. Bien que l'eau en contact avec la mine sur place sera collectée et stockée dans l'ISR avec les résidus, les infiltrations

par et sous les remblais de l'ISR et l'eau traitée rejetée de l'usine de traitement de l'eau à compter de la huitième année d'exploitation environ pourraient affecter la qualité de l'eau en aval et entraîner les effets environnementaux mentionnés précédemment.

Les principaux mécanismes relatifs aux effets environnementaux de cette activité sont :

- le rejet de l'eau traitée de sources ponctuelles contrôlées;
- la retenue de l'eau dans l'ISR de la première à la septième année, afin qu'il n'y ait aucun rejet d'eau traitée;
- le rejet de l'eau en contact avec la mine non traitée et ne provenant pas de sources ponctuelles par le biais d'infiltrations par et sous les remblais de l'ISR, qui ne sont pas captées par des fossés de collecte et des BGE; et
- pendant la fonte des neiges, le rejet, dans le milieu aquatique, de neige chargée de poussières ne provenant pas de sources ponctuelles.

8.5.4.1.2.1 Zone d'habitat du poisson

Les activités d'exploitation peuvent entraîner la perte indirecte de la zone d'habitat du poisson en raison de la réduction du débit des cours d'eau dans les segments résiduels de cours d'eau des ruisseaux Bird et Sisson, et par conséquent, plus en aval dans le ruisseau Napadogan. Les mécanismes ainsi que l'étendue des effets environnementaux liés à la perte indirecte de la zone d'habitat du poisson dans les segments résiduels de cours d'eau et en raison de la réduction du débit du ruisseau Napadogan sont décrits dans la section 7.4.3.

8.5.4.1.2.2 Qualité de l'eau

Les activités d'exploitation peuvent affecter la qualité de l'eau par des changements de :

- la quantité d'eau, selon que l'eau est retenue ou rejetée;
- qualité de l'eau (en raison du rejet de métaux traces);
- température; et
- oxygène dissous (OD) et pH.

Métaux traces

Le stockage des roches stériles et des résidus dans l'ISR peut entraîner l'enrichissement en métaux de l'eau qui entre en contact avec ces particules dans l'ISR. Manière dont l'eau présente dans l'ISR peut atteindre le milieu aquatique :

- l'eau excédentaire de l'ISR qui sera traitée et rejetée comme une source ponctuelle dans l'ancien lit du ruisseau Sisson qui se jette dans la branche ouest du ruisseau Napadogan, vers la huitième année d'exploitation; et

- les infiltrations d'eau ne provenant pas de sources ponctuelles par et sous les remblais de l'ISR, qui ne sont pas captées par des fossés de collecte et des bassins de gestion de l'eau (BGE).

De la première à la septième année d'exploitation, il ne sera pas nécessaire de rejeter l'eau de l'ISR, car toute l'eau stockée sera récupérée de l'ISR, traitée et réutilisée dans l'installation de traitement du minerai. Après utilisation pour le traitement du minerai, l'eau sera pompée de nouveau vers l'ISR. Cependant, vers la huitième année d'exploitation, l'ISR devrait avoir une quantité d'eau excédentaire qui sera traitée afin de répondre aux exigences du *REMM* et aux conditions des approbations provinciales, puis elle sera rejetée dans le segment résiduel de l'ancien lit du ruisseau Sisson et s'écoulera ensuite dans la branche ouest du ruisseau Napadogan.

Le stockage des résidus et des roches stériles et l'eau en contact avec la mine recueillie dans l'ISR peuvent également entraîner des infiltrations de l'eau contenue dans l'ISR par les remblais et/ou les matériaux sous-jacents, dont une certaine quantité ne sera pas captée par les fossés de collecte et les BGE. Pour les besoins de l'EIE, on suppose que toutes ces infiltrations non captées deviendront de l'eau de surface, à proximité, dans le cours d'eau situé en aval de la zone d'infiltration, et que tous les métaux contenus dans l'eau provenant des infiltrations de l'ISR y demeureront jusqu'à ce que l'eau émerge à la surface. Cette hypothèse nous permet d'étudier le scénario hypothétique de la pire éventualité.

Enfin, un mécanisme indirect des effets environnementaux est l'émission de poussières provenant de diverses sources étendues et ponctuelles de contaminants dans l'air et leur dispersion dans l'atmosphère et leur dépôt sur la terre, comme discuté dans la section 8.2. Les poussières déposées peuvent entraîner une accumulation de métaux traces dans le manteau neigeux pendant les mois d'hiver qui sera rejeté dans le milieu aquatique comme écoulements de surface ponctuels lors de la fonte des neiges pendant la crue printanière.

Température

La réduction importante du rejet provenant des ruisseaux Bird et Sisson (Section 7.4.3) réduira le panache d'eau froide que forment actuellement ces cours d'eau à leur confluence avec la branche ouest du ruisseau Napadogan. L'habitat en eaux froides qu'offrent actuellement ces cours d'eau sera donc également réduit. Ces panaches d'eau froide peuvent être utilisés comme refuges en eau froide par des espèces de poissons salmonidés pendant les mois d'été, lorsque les températures de l'eau peuvent être élevées au-delà des seuils provoquant un stress physiologique.

La perte ou la réduction du panache d'eau froide présente également le potentiel de modifier le régime de température de l'eau en aval (au-delà de l'étendue du panache) dans la branche ouest du ruisseau Napadogan, et donc d'avoir un effet indirect sur la qualité de l'habitat du poisson d'eau froide dans cette zone. En général, le régime de température de l'eau peut être affecté par :

- la réduction ou l'élimination du débit dans les ruisseaux Bird et Sisson, dont le régime de température est environ 2 °C plus froid (en moyenne) que celui du ruisseau Napadogan, ce qui peut entraîner une augmentation de la température des eaux en aval;

- la séquestration de l'eau dans l'ISR pendant les sept premières années réduira le volume du débit des eaux en aval, ce qui créera une plus petite masse d'eau qui pourrait se déplacer plus lentement dans les eaux en aval et qui sera plus sensible aux processus de flux de chaleur; et
- l'effluent traité qui sera rejeté à partir de la huitième année pourrait être plus chaud que les eaux réceptrices en raison de la nature lacustre de l'eau accumulée dans l'ISR.

Oxygène dissous (OD) et pH

Les niveaux d'OD dans les eaux réceptrices pourraient être affectés en raison des changements de la température de l'eau, car la solubilité de l'oxygène est plus faible dans l'eau chaude. Les infiltrations d'eau de l'ISR et le rejet de l'eau excédentaire traitée de l'ISR pourraient entraîner une augmentation de la demande biochimique en oxygène (DBO) dans les eaux réceptrices, ce qui conduirait à une réduction des niveaux d'OD. Le Projet ne devrait pas causer d'écoulements acides; il ne devrait, par conséquent, y avoir aucun mouvement à la baisse du pH dans les eaux réceptrices.

8.5.4.1.2.3 Qualité du sédiment

Les mécanismes qui produisent un changement dans la qualité des sédiments sont les mêmes que ceux qui sont décrits pour les métaux dans la qualité de l'eau. Les métaux dissous qui entrent en contact avec le substrat peuvent être absorbés par les particules fines de sédiment ou peuvent se fixer aux particules en suspension qui se déposent ensuite dans le substrat. Si certaines phases minérales sont sursaturées, il pourrait aussi y avoir des réactions de précipitation (p. ex., l'aluminium, le fer, le manganèse), et d'autres métaux traces pourraient être coprécipités avec ces métaux dans les sédiments.

8.5.4.1.2.4 Productivité

Une veine de courant peut avoir des effets à la fois positifs et négatifs sur les algues benthiques, et les changements débit peuvent modifier la composition des espèces et la biomasse des algues. Les variations de température du courant pourraient modifier les taux de croissance des algues, et par conséquent, la composition de l'assemblage du périphyton. La communauté de périphyton pourrait également être modifiée par des changements dans la communauté de macroinvertébrés (augmentation ou réduction du nombre de brouteurs). La réduction du débit et de la disponibilité des éléments nutritifs dans la branche ouest du ruisseau Napadogan, tel qu'il est décrit à la section 7.4.3, a le potentiel d'affecter la structure de la communauté de périphyton.

8.5.4.1.2.5 Communauté de macroinvertébrés benthiques

Tous les mécanismes susmentionnés peuvent agir indépendamment ou cumulativement pour modifier la communauté de macroinvertébrés benthiques. Les changements dans les niveaux d'eau, les rejets, le périmètre mouillé du chenal (c.-à-d., l'habitat disponible), la température de l'eau, la qualité de l'eau, la sédimentation et la productivité peuvent affecter l'abondance des macroinvertébrés benthiques, la composition des espèces, la richesse et la diversité de la communauté.

8.5.4.1.2.6 Passage du poisson

Les espèces de poissons migrateurs ou mobiles ont besoin d'une profondeur d'eau suffisante (qui varie selon l'espèce et la taille) de manière à pouvoir se propulser vers l'avant. Une réduction des niveaux d'eau peut rendre certaines sections d'un cours d'eau trop peu profondes (particulièrement durant les périodes de l'été où les débits sont les plus faibles) pour permettre le passage des gros poissons. Cela peut conduire à la fragmentation de l'habitat, à l'incapacité d'un poisson d'atteindre son habitat de frai, à une exposition accrue temporaire aux prédateurs ou à la mortalité causée par la contrainte thermique. En outre, lorsque les profondeurs d'un grand cours d'eau diminuent (p. ex., la branche ouest du ruisseau Napadogan), ses affluents peuvent se retrouver perchés ou déconnectés du chenal principal aux points de confluence. La réduction du débit de la branche ouest du ruisseau Napadogan qui devrait se produire à différents niveaux tout au long de la phase d'exploitation pourrait avoir une incidence sur la migration et le passage du poisson dans la branche ouest du ruisseau Napadogan, en aval de sa confluence avec les ruisseaux Bird et Sisson. Comme décrit précédemment, la réduction potentielle du débit sera plus importante pendant les sept premières années du Projet dans la partie la plus inférieure de la branche ouest du ruisseau Napadogan, entre le ruisseau Sisson et la confluence de la branche ouest du ruisseau Napadogan avec la branche est du ruisseau Napadogan.

8.5.4.1.2.7 Santé du poisson

La santé des poissons individuels peut être affectée par l'un ou l'autre ou la totalité des mécanismes susmentionnés, lorsque ces mécanismes causent dans les paramètres de référence liés à l'habitat du poisson des changements si marqués que les recommandations les plus importantes sur la qualité de l'eau sont dépassées à long terme.

8.5.4.1.2.8 Populations de poisson

Les populations de poisson peuvent être affectées à une échelle plus vaste par les mêmes mécanismes qui affectent la santé du poisson, lorsque l'ampleur et l'étendue des effets environnementaux potentiels sont suffisantes pour affecter une population. Collectivement, les mécanismes décrits précédemment peuvent modifier la qualité de l'habitat des cours d'eau en aval dans la ZLE, ce qui peut entraîner des changements dans la densité de population de poisson, l'assemblage des espèces de poisson et la distribution des espèces de poisson.

8.5.4.1.3 Déclassement, remise en état et fermeture

Dans le cadre des activités de remise en état décrites à la section 3.4.3, les plages et les remblais de l'ISR seront recouverts d'espèces végétales indigènes. L'eau excédentaire de l'ISR sera détournée vers la mine à ciel ouvert pour la convertir en lac artificiel. L'aménagement de canaux de drainage des eaux de surface et des eaux souterraines du site et la restauration continue des canaux de drainage construits en eaux libres seront réalisées avec des arbustes et de la végétation riveraine et des habitats aquatiques qui pourront être utilisés par les animaux sauvages et le poisson.

Lors de la fermeture (de la 28^e à la 39^e année environ), l'eau excédentaire de l'ISR sera dirigée vers la mine à ciel ouvert et ne sera plus rejetée dans l'ancien lit du ruisseau Sisson, comme c'était le cas durant la phase d'exploitation, de la 8^e à la 27^e année. Le remplissage de la mine à ciel ouvert avec de l'eau devrait prendre environ 12 ans. En outre, l'eau continuera à être retournée dans l'ISR depuis les

BGE et les puits de repompage des eaux souterraines. Ainsi, l'eau de l'ISR et de la mine à ciel ouvert ne sera plus rejetée dans l'environnement récepteur de la 28^e à la 39^e année environ.

Au cours de la post-fermeture (à partir de la 40^e année environ), lorsque le lac de la mine aura atteint le niveau nécessaire pour qu'il serve de puits d'eau souterraine, l'eau du lac sera pompée vers l'usine de traitement de l'eau (UTE) aux fins de traitement avant rejet dans le segment résiduel du ruisseau Sisson, aussi longtemps que nécessaire pour répondre aux exigences de rejet décrites dans le certificat d'approbation pour exploiter du gouvernement. Lorsque l'eau du lac sera d'une qualité acceptable pour un rejet direct, le pompage et le traitement cesseront, un canal artificiel sera construit à partir de l'extrémité nord du lac de la mine vers le segment résiduel du ruisseau Sisson, et on laissera le niveau du lac monter afin qu'il se déverse dans le ruisseau Sisson par ce canal.

Ci-dessous figure une description de la façon dont les activités de déclassement, de remise en état et de fermeture pourraient affecter les aspects importants, de manière à entraîner un changement dans le milieu aquatique. Les mesures d'atténuation, de suivi et de surveillance prévues sont présentées dans le tableau 8.5.8.

8.5.4.1.3.1 Zone d'habitat du poisson

Les mécanismes de changement dans la zone d'habitat du poisson durant le déclassement, la remise en état et la fermeture sont les mêmes que ceux qui sont décrits pour la phase d'exploitation, à la seule différence que l'eau excédentaire traitée du Projet, tout comme pendant les sept premières années d'exploitation, ne sera pas rejetée pendant la période allant de la 28^e à la 39^e année, tandis que la mine à ciel ouvert se remplira d'eau. L'eau excédentaire de la mine à ciel ouvert sera traitée au besoin et rejetée vers l'environnement récepteur à partir de la 40^e année environ.

8.5.4.1.3.2 Qualité de l'eau et qualité des sédiments

Les mécanismes liés aux effets environnementaux de la fermeture sur la qualité de l'eau (c.-à-d., métaux, température, pH, OD) et la qualité des sédiments (c.-à-d., métaux) seront semblables à ceux qui devraient se produire pendant les sept premières années d'exploitation. Au cours de la post-fermeture, le rejet de l'eau du lac de la mine vers l'environnement récepteur aura le potentiel de modifier la température de l'eau de la branche ouest du ruisseau Napadogan, en aval du ruisseau Sisson, en fonction de la température de l'eau du lac.

Pendant la période de fermeture (entre la 28^e et la 39^e année), le rejet de l'eau excédentaire traitée vers l'environnement récepteur cessera et toute l'eau excédentaire de l'ISR sera détournée vers la mine à ciel ouvert pour la convertir en un lac. La qualité de l'eau en aval pourrait changer, comparativement à la phase d'exploitation, car l'eau sera de nouveau retenue et ne sera plus rejetée. Pendant la période de post-fermeture (lorsque le lac de la mine sera plein), l'eau excédentaire sera traitée au besoin et rejetée du lac de la mine vers l'environnement récepteur.

Le lac sera relativement profond, comparativement à sa surface, et pourrait devenir méromictique (c.-à-d., comportant une mince couche d'eau de surface qui se mélange et qui se trouve au-dessus d'une masse d'eau profonde qui ne se mélange pas ou se mélange rarement, et qui pourrait devenir anoxique et contenir des concentrations élevées de métaux traces dissous). Si les couches thermiques se renversaient au cours de la saison des eaux libres, l'eau du lac de la mine qui s'écoule dans le

ruisseau Sisson pourrait contenir des niveaux inférieurs d'OD et des concentrations élevées de métaux, comparativement aux eaux réceptrices.

L'infiltration d'une quantité d'eau de l'ISR qui a été en contact avec la mine continuera tout au long du déclassement, de la remise en état et de la fermeture, comme il a été décrit pour la phase d'exploitation.

8.5.4.1.3.3 Productivité et communauté de macroinvertébrés benthiques

Les mécanismes relatifs aux effets environnementaux sur la productivité (périphyton) et les macroinvertébrés benthiques pendant la fermeture seront semblables à ceux des sept premières années d'exploitation; et ceux de la post-fermeture seront semblables à ceux de la période allant de la 8^e à la 27^e année d'exploitation.

8.5.4.1.3.4 Passage du poisson, santé du poisson et populations de poisson

Les mécanismes relatifs aux effets environnementaux sur le passage du poisson, la santé du poisson et les populations de poisson pendant la fermeture seront semblables à ceux des sept premières années d'exploitation; et ceux de la post-fermeture seront semblables à ceux de la période allant de la 8^e à la 27^e année d'exploitation.

8.5.4.2 Atténuation des effets environnementaux du Projet

Pour réduire, voire prévenir, les effets que le Projet risquerait de produire sur le milieu aquatique (par les mécanismes décrits ci-dessus), on a soigneusement conçu et planifié les mesures d'atténuation suivantes (résumées dans le tableau 8.5.8).

- choix et conception du site d'ISR;
- déplacement du poisson;
- gestion des déchets et de l'eau de la mine; et
- compensation de l'habitat du poisson.

Ces mesures d'atténuation sont examinées ci-après :

8.5.4.2.1 Choix et conception du site d'ISR

Le processus de choix d'un site pour l'ISR ainsi que ses méthodes de conception et de construction sont considérés comme des mesures d'atténuation du changement potentiel dans le milieu aquatique et sont décrits à la section 3.3.3. Outre les différents facteurs pris en compte pour sélectionner l'emplacement de l'ISR, comme il est décrit à la section 3.3.3, l'emplacement choisi pour l'ISR présentait les avantages supplémentaires d'être situé entièrement à l'intérieur d'un même bassin versant (ruisseau Napadogan) et n'avait aucune incidence sur les lacs. De plus, le remblai nord-ouest de l'ISR a été déplacé vers l'intérieur pour éviter tout contact avec deux affluents de la branche ouest du ruisseau Napadogan (W1F et W1G), évitant ainsi ces cours d'eau, comparativement à l'empreinte de l'ISR initialement proposée dans la description de projet à l'ACEE (Stantec 2011).

8.5.4.2.2 Déplacement du poisson

Durant les premières étapes de la construction de l'ISR, tous les efforts raisonnables seront déployés pour déplacer le poisson résidant dans les ruisseaux Bird et Sisson, à l'intérieur de la ZAP, en suivant les méthodes décrites à la section 3.4.1.2.7, minimisant ainsi le risque de mortalité directe découlant des activités de construction. Le poisson sera piégé et transporté hors de la ZAP et relâché dans un habitat adapté situé à proximité.

On suivra une procédure semblable pour le ruisseau Sisson, dans la future zone de la mine à ciel ouvert. Dans le ruisseau Sisson, le poisson sera relâché sous le bassin inférieur de gestion de l'eau et ne pourra pas revenir dans le système.

8.5.4.2.3 Gestion des déchets et des eaux de la mine

L'activité de gestion des déchets et de l'eau de la mine comprend de nombreuses mesures d'atténuation distinctes, y compris, mais sans s'y limiter, les mesures suivantes :

- la récupération et la réutilisation de l'eau contenue dans l'ISR pour le traitement du minerai;
- l'exploitation d'une usine de traitement de l'eau; et
- la gestion des infiltrations.

Les détails de ces mesures ainsi que d'autres mesures d'atténuation sont présentés dans la section 3.2.4.

La gestion prévue des infiltrations comprend :

- des drains de collecte des infiltrations sous les remblais de l'ISR;
- des canaux de collecte des eaux de surface et des bassins de gestion des eaux entourant les remblais de l'ISR;
- des puits de surveillance des eaux souterraines le long des remblais de l'ISR pour surveiller la qualité de l'eau des infiltrations; et
- des puits de repompage des eaux souterraines dans la zone située entre le remblai nord et l'affluent de la branche ouest du ruisseau Napadogan (W1F), et le repompage associé des eaux souterraines vers l'ISR.

Avant la construction, d'autres études géotechniques et hydrogéologiques seront entreprises dans la zone de l'ISR pour appuyer les études d'ingénierie et de conception détaillée de base relatives aux remblais de l'ISR et aux systèmes associés de gestion de l'eau et des infiltrations. Ces études comprennent le forage géotechnique et l'analyse associée des eaux souterraines, les puits de reconnaissance et les levés sismiques. Elles sont importantes pour améliorer la caractérisation des conditions actuelles du site et pour faire progresser la conception des caractéristiques de gestion environnementale de l'ISR. En particulier, elles sont importantes pour préciser les hypothèses et confirmer les facteurs de prudence liés à la modélisation des infiltrations et de la qualité de l'eau, en

vue de la conception des installations et pour éclairer le choix d'éventuelles mesures d'atténuation et de gestion adaptative, comme il est décrit à la section 8.5.4.2, en cas de besoin et telles que déterminées par le programme de suivi et de surveillance. Le but essentiel des études supplémentaires sur le terrain, les raffinements apportés au modèle prédictif, la conception environnementale de plus en plus détaillée de l'ISR et des systèmes associés de gestion de l'eau et des infiltrations et la planification de la gestion adaptative lors de l'exploitation consiste à faire en sorte que les effets environnementaux causés par les changements de la qualité de l'eau liés au Projet ne posent aucun risque pour la santé du poisson ou de l'environnement.

Parallèlement à ces études, SML collaborera avec les organismes de réglementation de la province et, au besoin, du fédéral pour établir des objectifs de qualité de l'eau pour chaque site dans les cours d'eau en aval du Projet, conformément avec les lignes directrices du CCME relatives à la mise en œuvre, dans le cadre de l'approbation pour exploiter. L'objectif consistera à fixer des objectifs de qualité de l'eau spécifiques au projet Sisson et aux conditions existantes dans le bassin versant du ruisseau Napadogan pour compléter les recommandations pour VAED du CCME, quand jugé nécessaire, d'après les études et les données scientifiques les plus récentes en vue de prévenir des effets chroniques et aigus du rejet d'eau usées traitées et des infiltrations du Projet sur la santé du poisson.

Les mesures de suivi et de surveillance des effets environnementaux du Projet sur le milieu aquatique (Section 8.5.7 et chapitre 9) et les stratégies de gestion adaptative élaborées en fonction des résultats du suivi et de la surveillance contribueront à la définition de nouvelles mesures d'atténuation, au besoin, tout au long de l'exploitation du Projet. En particulier, la qualité des eaux réceptrices sera surveillée pour y détecter des changements dans les concentrations de certains métaux, et les résultats seront comparés aux objectifs de qualité de l'eau pour chaque site établis pour le Projet, aux recommandations pour VAED du CCME ou à d'autres directives pertinentes décrites dans la présente EIE, si on le juge nécessaire, ainsi qu'aux résultats de la modélisation de la qualité de l'eau.

Dans le cas peu probable où les concentrations mesurées seraient égales ou supérieures, de façon continue à long terme, aux prévisions prudentes établies par la modélisation affinée de la qualité de l'eau, des mesures d'atténuation supplémentaires pourraient alors être envisagées dans le cadre d'un plan de gestion adaptative. Ces mesures peuvent comprendre :

- l'installation d'autres puits et systèmes de collecte et de repompage des eaux souterraines pour intercepter les infiltrations dans la zone des voies déterminées;
- l'irrigation des plages de résidus avec de l'eau surnageante pendant les périodes sèches, afin de minimiser la diffusion de l'oxygène par les plages et ainsi améliorer la qualité de l'eau des infiltrations; et
- différentes méthodes de blocage des voies d'infiltration, comme l'injection de coulis dans les zones de fractures du fond rocheux à l'extérieur des remblais de l'ISR.

8.5.4.2.4 Compensation de l'habitat du poisson

La compensation de l'habitat du poisson est la principale mesure d'atténuation qui compense les « dommages sérieux à tout poisson » visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone. Cela

est conforme aux objectifs de compensation stipulés par la « Politique d'investissement en matière de productivité des pêches : Guide sur les mesures de compensation à l'intention des promoteurs de projet » (MPO 2013a), visant à contrebalancer les dommages sérieux inévitables causés aux poissons et la perte de productivité des pêches qui résultent d'un projet. Les mesures de compensation peuvent soutenir et améliorer la durabilité et la productivité continue des poissons visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou dont dépend une telle pêche (MPO 2013a). La compensation est la méthode d'atténuation la moins souhaitable, bien qu'elle soit prévue par la *Loi sur les pêches* et soit souvent nécessaire lorsqu'il n'existe aucune autre mesure d'atténuation qui soit techniquement et économiquement réalisable et qui permettrait d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants d'un projet. Le processus d'élaboration du plan de compensation de la perte d'habitat du poisson est décrit à la section 7.4.5.

8.5.4.2.5 Gestion de l'eau du lac de la mine à ciel ouvert au moment de la fermeture

Avant la sortie des rejets d'eau du lac de la mine à ciel ouvert, les conditions de la qualité de l'eau dans ce lac seront établies par des études limnologiques; la durée et le contenu de chacune de telles études seront déterminés par l'organisme de réglementation (MEGL NB) pendant les phases de déclassement, de remise en état et de fermeture. Le système de gestion de l'eau sera reconfiguré pour s'assurer que la totalité de l'eau rejetée du lac de la mine à ciel ouvert peut être traitée, au besoin, pour satisfaire aux exigences des permis de rejet tout le temps qu'il faudra. Bien qu'un tel traitement soit nécessaire, l'élévation du lac de la mine à ciel ouvert sera gérée pour faire en sorte que l'eau souterraine coule à l'intérieur et non à l'extérieur par le pompage de l'eau du lac jusqu'à l'usine de traitement située en aval de la décharge. Quand la qualité de l'eau du lac de la mine à ciel ouvert atteint le degré où elle peut être directement rejetée, le pompage cesse, l'élévation du lac sera permis, et le lac coulera dans un chenal aménagé vers le ruisseau Sisson. La surveillance de la qualité de l'eau, tant dans le lac de la mine à ciel ouvert que celle des stations situées dans les rivières et ruisseaux avoisinants, sera interrompue après cinq ans si les résultats de surveillance de qualité de l'eau indiquent que les directives applicables sur la qualité de l'eau ont été respectées de manière constante.

8.5.4.3 Caractérisation des effets environnementaux résiduels du Projet

8.5.4.3.1 Construction

Comme il est indiqué à la section 8.5.4.1, les activités de construction peuvent entraîner des changements dans les aspects essentiels suivants du milieu aquatique :

- zone d'habitat du poisson;
- santé du poisson;
- populations de poisson.

Les sous-sections suivantes évaluent l'effet environnemental résiduel des changements potentiels de ces aspects essentiels sur le milieu aquatique.

8.5.4.3.1.1 Zone d'habitat du poisson

Comme il est décrit dans la section 7.4.2 et indiqué dans le tableau 7.4.1, les activités de construction entraîneront la perte directe d'environ 366 unités d'habitat de poisson (1 unité d'habitat de poisson = 100 m²) dans la ZAP. La perte directe est répartie entre le ruisseau Bird (à partir du développement de l'ISR), le ruisseau Sisson (à partir du développement de l'ISR, de la mine à ciel ouvert et d'autres composantes), le ruisseau McBean (à partir du développement de la mine à ciel ouvert) et l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan (à partir du développement de l'ISR), en ordre d'importance décroissante. Bien que considérés comme faisant partie des activités de construction, l'installation de la nouvelle ligne de transport de 138 kV et le déplacement de la ligne actuelle de 345 kV ne devraient pas causer la perte directe de l'habitat du poisson ou des effets environnementaux négatifs sur le milieu aquatique, car ces activités ne causeront aucune perturbation à moins de 30 m de chaque côté de chaque cours d'eau. De même, il n'y aura aucune perte directe attribuable au déplacement du chemin forestier de défense, car, bien que des ouvrages de franchissement des cours d'eau doivent être aménagés, la perturbation temporaire de l'habitat du poisson (y compris la construction d'un caniveau ou d'un pont) n'est pas considérée par le MPO comme une cause de dommages sérieux au poisson.

L'habitat du poisson qui sera perdu de manière directe est principalement constitué de cours d'eau de premier et de second ordres et varie d'habitat peu adapté pour l'omble de fontaine (p. ex., les étangs de milieu humide et de castor) à un habitat constitué de rapides sur haut-fond très adapté pour le frai, le grossissement et l'alimentation de l'omble de fontaine. L'habitat susceptible d'être affecté est décrit à la section 8.5.2.3.1.

On prévoit que la perte directe de l'habitat du poisson sera autorisée par le MPO en vertu de l'article 35 de la *Loi sur les pêches* afin de mettre en œuvre ce Projet. Cette autorisation comprendra une obligation de compensation, telle que décrite à la section 7.4.5, sous réserve de l'approbation réglementaire, avec l'objectif de ne parvenir à aucune perte nette résiduelle de l'habitat du poisson. En raison de cette autorisation et des mesures de compensation associées aux effets environnementaux résiduels de la perte directe d'habitat du poisson, les effets environnementaux négatifs résiduels de la construction sur le milieu aquatique, en ce qui concerne la perte de la zone d'habitat du poisson, ne sont pas considérés comme importants.

8.5.4.3.1.2 Santé du poisson

Pendant la construction, le poisson sera transféré du ruisseau Bird, situé à l'intérieur de la ZAP, vers les cours d'eau situés à proximité en dehors de la ZAP, avant la réalisation des activités de construction liées à l'ISR. Les méthodes exactes de capture et les endroits où les poissons capturés seront déposés seront déterminés en consultation avec le MPO et le MRN NB et tiendront compte de l'assemblage des espèces du cours d'eau récepteur, des conditions de l'habitat, de la densité du poisson, de l'accès au site et d'autres facteurs, au besoin. Le déplacement sera effectué comme décrit dans le plan de préparation de l'ISR (Section 3.4.1.2.7), au moyen d'une approche et de diverses techniques classiques de piégeage du poisson destinées à minimiser la mortalité du poisson.

Le déplacement pourrait entraîner une augmentation temporaire de la densité du poisson dans les cours d'eau récepteurs, où le poisson capturé sera déposé, mais on s'attend à ce que le poisson se déplace naturellement dans ces zones si nécessaire, de telle sorte que le déplacement ne causera

aucune contrainte à long terme sur les ressources alimentaires, les abris et les autres habitats, et donc sur la santé du poisson. Grâce à ce programme de capture et de déplacement du poisson visant à minimiser la mortalité directe et les effets environnementaux non mortels sur le poisson causés par les activités de construction, les effets environnementaux de la construction sur le milieu aquatique, en ce qui concerne la santé du poisson, ne seraient pas importants.

8.5.4.3.1.3 Populations de poisson

La perte des ruisseaux Bird et Sisson et de certaines parties du ruisseau McBean et de l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan à l'intérieur de la ZAP modifieront localement la distribution spatiale des espèces de poisson concernées (Tableau 8.5.5). Ceci est particulièrement le cas pour la population d'omble de fontaine du bassin versant du ruisseau Napadogan. Bien que plus de 80 % du ruisseau Bird et plus de 95 % du ruisseau Sisson constituent un habitat convenable pour l'omble de fontaine, il existe d'autres zones d'habitat convenable pour l'omble de fontaine dans le bassin versant du ruisseau Napadogan. Une analyse spatiale des variables de l'habitat au niveau du paysage (p. ex., sinuosité, pente et pourcentage de couverture) et des températures de l'eau dans tout le bassin versant du ruisseau Napadogan a été menée à l'appui de l'EIE; les résultats indiquent que l'habitat indépendant et saisonnier de l'omble de fontaine est abondant dans le bassin versant de la branche ouest du ruisseau Napadogan, dans quelques affluents de la branche est du ruisseau Napadogan et dans le ruisseau Manzer; les populations d'omble de fontaine se maintiendront donc, dans l'ensemble, dans le bassin versant du ruisseau Napadogan. Avant le commencement de l'excavation de la phase de construction, on déterminera s'il faut mener une évaluation sur le terrain de la qualité de l'habitat et de la densité de la population de l'omble de fontaine dans des tronçons sélectionnés des cours d'eau concernés pouvant offrir un habitat pour l'omble de fontaine afin de vérifier l'exactitude de l'analyse spatiale. La nécessité et les méthodes d'évaluation seront étudiées par le MPO et le MRN NB.

Le saumon de l'Atlantique, une ECP en vertu de la loi fédérale et une EP en vertu de la loi provinciale, n'était pas présent dans ces cours d'eau à l'intérieur de la ZAP. On a observé un seul tacon de saumon de l'Atlantique dans le ruisseau Bird, en aval de la ZAP, à proximité de sa confluence avec la branche ouest du ruisseau Napadogan, et deux autres ont été identifiés dans le ruisseau McBean, en aval de la ZAP. L'habitat du saumon de l'Atlantique est abondant dans la ZLE et la ZRE, dans le bassin versant du ruisseau Napadogan et de la rivière Nashwaak, à l'extérieur de la ZAP. L'Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC (2010) sur le saumon de l'Atlantique au Canada indique que les faibles taux de survie en mer sont la principale cause du déclin des populations dans les provinces Maritimes, suivis par le changement climatique. Bien que la dégradation et la fragmentation des habitats d'eau douce soient désignées comme des causes possibles, elles ne sont pas considérées comme des facteurs dans la ZLE et la ZRE. Il est donc peu probable que l'habitat touché soit essentiel pour le saumon de l'Atlantique, et il est peu probable qu'il soit un facteur limitatif de sa condition. Par conséquent, on prévoit que la perte directe de ces cours d'eau n'entraînera pas d'effet environnemental négatif important sur les populations de saumon de l'Atlantique.

L'anguille d'Amérique, également une ECP en vertu de la loi fédérale et une EP en vertu de la loi provinciale, était présente dans les sections de second et de troisième ordres de ces cours d'eau, où un habitat convenable était présent sur le substrat. En général, l'habitat de ces cours d'eau n'est pas idéal pour l'anguille d'Amérique; cela se reflète d'ailleurs dans les résultats de l'étude quantitative de

référence du poisson réalisée en 2011, où le plus grand nombre d'anguilles d'Amérique capturées en un seul endroit était de six poissons, et la proportion d'anguilles d'Amérique représentait toujours moins de 20 % du nombre total de poissons. L'habitat de l'anguille d'Amérique ne semble pas être limitatif au Nouveau-Brunswick, où comme espèce catadrome, elle utilise l'habitat d'eau douce pour croître et atteindre l'âge adulte et elle cherche généralement un substrat à grains fins dans lequel elle se terre. On prévoit que les anguilles d'Amérique déplacées seront capables de s'adapter à leur nouvel habitat et que la perte directe de ces cours d'eau ne devrait entraîner aucun effet environnemental négatif important sur l'anguille d'Amérique.

Les espèces de poisson qui vivent dans le ruisseau Sisson, le ruisseau Bird ou les zones du ruisseau McBean qui sont situées à l'intérieur de la ZAP ne comprennent aucune espèce de poisson qui n'existe que dans ces zones. On trouve couramment toutes les espèces partout dans la ZLE (Tableau 8.5.5), et l'on sait qu'elles vivent partout dans la ZRE. Par conséquent, les activités de construction ne devraient pas affecter l'habitat qui est limitatif pour l'une ou l'autre des espèces de poisson qui y résident actuellement, et les effets environnementaux de la construction sur le milieu aquatique, en ce qui concerne les effets environnementaux sur les populations de poisson, ne seraient pas importants.

8.5.4.3.1.4 Résumé des effets environnementaux résiduels de la construction

Au vu des mesures d'atténuation et de protection de l'environnement qu'il est prévu d'appliquer, on estime que les effets environnementaux résiduels des activités de construction sur le milieu aquatique ne sont pas importants. La confiance placée dans cette conclusion est élevée, en ce qui concerne tous les aspects essentiels du milieu aquatique, et en particulier, compte tenu des mesures de compensation appliquées pour atténuer la perte directe de poissons ou de l'habitat du poisson et le déplacement du poisson à l'intérieur de la ZAP.

8.5.4.3.2 Exploitation

Comme il est indiqué à la section 8.5.4.1, les activités d'exploitation peuvent entraîner des changements dans les aspects essentiels suivants du milieu aquatique :

- zone d'habitat du poisson;
- qualité de l'eau (métaux, température, OD et pH);
- qualité des sédiments;
- productivité;
- communauté de macroinvertébrés benthiques;
- santé du poisson;
- populations de poisson.

Les sous-sections suivantes évaluent les effets environnementaux résiduels de changements potentiels dans ces aspects essentiels du milieu aquatique et évaluent globalement la phase d'exploitation décrite à la section 8.5.4.3.2.11.

8.5.4.3.2.1 Zone d'habitat du poisson

Comme il est décrit dans la section 7.4.3 et comme il est indiqué dans le tableau 7.4.3, les activités d'exploitation devraient entraîner la perte indirecte d'environ 123 unités d'habitat du poisson dans les segments de cours d'eau résiduels du ruisseau Bird, du ruisseau Sisson et de l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan, en ordre d'importance décroissante. Cela commencera à la fin de la construction, lorsque l'on commencera à retenir l'eau dans le premier bassin de l'ISR, et se poursuivra pendant toute la durée de la phase d'exploitation. Aucune activité physique n'a été planifiée dans ces segments de cours d'eau résiduels, car une grande partie du bassin hydrographique des ruisseaux Bird et Sisson ainsi que de l'affluent « A » de la branche ouest du ruisseau Napadogan sera utilisée aux fins du Projet. On a donc présumé de manière prudente que le reste du bassin hydrographique de ces cours d'eau serait trop petit pour maintenir un débit adéquat dans les segments résiduels de ces cours d'eau et constituer un habitat convenable pour le poisson. Aussi présume-t-on de manière prudente qu'ils sont indirectement perdus.

L'habitat du poisson dans les segments de cours d'eau résiduels considérés comme indirectement perdus varie de cours d'eau du premier au troisième ordre et est adapté pour le frai, le grossissement et l'alimentation de l'omble de fontaine. L'habitat susceptible d'être affecté est décrit à la section 8.5.2.3.1. L'importance de l'habitat susceptible d'être affecté, en ce qui concerne les populations de poisson (dont le saumon de l'Atlantique et l'anguille d'Amérique), est évaluée sous la rubrique *Populations de poisson*, plus loin dans cette section.

De même, comme il est décrit à la section 7.4.3 et comme il est indiqué dans le tableau 7.4.8, les activités d'exploitation entraîneront la perte indirecte d'un nombre d'unités d'habitat du poisson pouvant atteindre 55 environ dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et le cours inférieur du ruisseau Napadogan, en raison de la réduction du débit en aval résultant de la rétention d'eau dans les bassins hydrographiques des ruisseaux Bird et Sisson pour le Projet. Cette perte indirecte commencera pendant la construction, lorsque l'on commencera à retenir l'eau dans le premier bassin de l'ISR, et se poursuivra pendant les sept premières années de la phase d'exploitation, à la suite d'une diminution du volume d'eau mesuré dans le périmètre mouillé. Vers la huitième année, les niveaux d'eau de la branche ouest du ruisseau Napadogan et du cours inférieur du ruisseau Napadogan s'approcheront des niveaux d'avant le début du Projet, car le rejet d'eau traitée de l'ISR rétablira partiellement le débit perdu. Cependant, les débits dans le segment situé entre les confluences du ruisseau Bird et du ruisseau Sisson avec la branche ouest du ruisseau Napadogan continueront d'être semblables à ce qu'ils étaient pendant les sept premières années.

Pour que le Projet puisse aller de l'avant, la perte indirecte de l'habitat du poisson dans les deux segments de cours d'eau résiduels ainsi que dans le cours inférieur du ruisseau Napadogan devra être autorisée par le MPO et compensée tel qu'il est décrit à l'article 7.4, avec l'objectif de compenser les dommages sérieux à tout poisson, conformément à la Politique d'investissement en matière de productivité des pêches : Guide sur les mesures de compensation à l'intention des promoteurs de projet » (MPO 2013a), visant à contrebalancer les dommages sérieux inévitables causés aux poissons et la perte de productivité des pêches qui résultent d'un projet. Les mesures de compensation peuvent soutenir et améliorer la durabilité et la productivité continue des poissons visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou dont dépend une telle pêche (MPO 2013a). En raison de cette autorisation et des mesures de compensation associées aux effets environnementaux résiduels

de la perte indirecte d'habitat du poisson, les effets environnementaux négatifs de l'exploitation sur le milieu aquatique, en ce qui concerne la perte de la zone d'habitat du poisson, ne sont pas considérés comme importants.

8.5.4.3.2 Qualité de l'eau (métaux traces)

Effets environnementaux sur la qualité de l'eau causés par les infiltrations et le rejet de l'usine de traitement de l'eau

Comme l'indique le résumé de la section 7.6 du présent rapport d'EIE, la modélisation prédictive de la qualité de l'eau a été réalisée par Knight Piésold (Knight Piésold 2013c, et comme révisé dans Knight Piésold 2014) pour prédire les concentrations de divers métaux traces dans les eaux réceptrices résultant de l'exploitation du Projet. La modélisation prédictive a tenu compte des concentrations de référence de divers métaux traces dans la ZLE, telle que mesurée lors de la surveillance régulière des eaux de surface réalisée depuis 2008 (Knight Piésold 2012e), et a pris en compte les apports du Projet à ces concentrations de référence résultant des infiltrations d'eau de l'ISR et du rejet des effluents traités de l'usine de traitement de l'eau à partir de la huitième année d'exploitation. La modélisation prédictive de la qualité de l'eau indique que les concentrations de la plupart des paramètres dans les eaux réceptrices respecteront les recommandations pour VAED du CCME pendant l'exploitation; toutefois, les concentrations de certains métaux traces pourraient, par intermittence et non de façon continue, dépasser les recommandations pour VAED du CCME dans les eaux réceptrices. La méthode du modèle et un résumé des résultats (mis à jour le 5 mars 2014; Knight Piésold 2014) sont présentés dans la section 7.6 du présent rapport d'EIE. Il est à noter que les hypothèses prudentes inhérentes à la modélisation de la qualité de l'eau pourraient surestimer les concentrations prévues. Un programme de suivi et de surveillance et une stratégie de gestion adaptative intégrés seront mis en œuvre, afin de vérifier les prévisions des effets environnementaux et l'efficacité des mesures d'atténuation et prendre les mesures appropriées pour atténuer davantage les effets environnementaux, là où un changement indésirable inattendu sera détecté. Cette approche est combinée à une solide stratégie d'atténuation qui comprend une meilleure connaissance des conditions hydrogéologiques, afin de favoriser le perfectionnement des modèles et l'amélioration de la conception environnementale de l'ISR. La figure 7.6.2 présente l'emplacement des nœuds du modèle qui sont mentionnés tout au long de la discussion qui suit. Par souci de concision, seuls les paramètres dont la concentration maximale prévue dépassaient les recommandations pour VAED du CCME ou d'autres objectifs appropriés de qualité de l'environnement, comme il est décrit dans la section 7.6 et dans le rapport de Knight Piésold (2013c et 2014) (en particulier l'aluminium, le cadmium, le fluorure, l'arsenic, le chrome, le sélénium et cuivre), sont évalués ci-dessous. Les effets environnementaux de tous les autres paramètres répondant aux lignes directrices pertinentes, comme la modélisation le prévoit, ne sont pas importants.

La chimie prévue de l'eau du ruisseau McBean n'est pas altérée par les infiltrations de la mine; cependant, les changements sont modélisés en raison de l'eau déviée autour de la mine à ciel ouvert, du bassin versant du ruisseau Sisson au ruisseau McBean. Les structures de diversion des eaux de surface dirigeront le ruissellement qui en temps normal aurait été drainé par le ruisseau Sisson dans le bassin versant du ruisseau McBean. On a noté qu'aucun paramètre n'augmente à un point tel qu'il empiète sur les recommandations, sauf dans le cas des paramètres qui dépassent les recommandations dans les données de référence (p. ex., le fluorure). Ainsi, le Projet ne devrait pas entraîner le dépassement des recommandations pour VAED du CCME ou d'autres directives

pertinentes dans le ruisseau McBean. Dans ce ruisseau, les effets environnementaux ne sont donc pas importants, et il ne sera plus question du ruisseau McBean dans le présent rapport, en ce qui concerne les changements potentiels dans la qualité de l'eau.

Aluminium

Comme l'a montré le programme d'échantillonnage de référence du milieu aquatique réalisé dans la ZAP et la ZLE par Stantec pendant les études de terrain de 2011 (Stantec de 2012d), les concentrations d'aluminium sont naturellement élevées dans la ZLE, en particulier à des emplacements situés dans la partie supérieure du bassin versant du ruisseau Napadogan, et diminuent avec l'augmentation de la distance en aval par rapport au site du Projet. Pendant l'exploitation, les concentrations d'aluminium dans la branche ouest du ruisseau Napadogan devraient être supérieures de façon intermittente aux recommandations pour VAED du CCME (100 µg/L à un pH ≥ 6,5), comme le montre la figure 7.6.7; toutefois, la concentration maximale prévue à tous les emplacements modélisés sauf un (en particulier le nœud NAP1 du modèle) se situait à l'intérieur de la plage habituelle des concentrations d'aluminium de référence (120 à 200 µg/L) mesurées dans la ZLE. La concentration maximale d'aluminium au nœud NAP1 du modèle pendant l'exploitation devrait être inférieure à 250 µg/L (figure 7.6.7). Les concentrations d'aluminium dans la branche ouest du ruisseau Napadogan pourraient dépasser temporairement la recommandation pour VAED du CCME, annuellement pendant les sept premières années d'exploitation, et semestriellement pendant le reste de la phase d'exploitation. Les concentrations d'aluminium dans la branche ouest du ruisseau Napadogan devraient être les plus élevées à des emplacements situés près du site du Projet. Plus loin en aval, les concentrations maximales d'aluminium seront plus faibles (moins de 125 µg/L). Cependant, la détermination de la possibilité de toxicité de l'aluminium nécessite la mesure des concentrations d'aluminium inorganique monomère dans l'eau. Lorsque l'on prend en compte les concentrations de référence et les concentrations totales d'aluminium prévues ainsi que les valeurs de pH mesurées dans la ZLE, on prévoit que les activités d'exploitation n'augmenteront pas les concentrations d'aluminium dans les eaux réceptrices au-delà de la recommandation pour VAED du CCME d'une manière continue à long terme. Les effets environnementaux ne seront donc pas importants.

Cadmium

La plage habituelle des concentrations de référence de cadmium mesurées dans la ZLE pendant les études de terrain de 2011 était de 0,04 à 0,06 µg/L (Stantec 2012d). La concentration maximale de cadmium dans la branche ouest du ruisseau Napadogan pendant la phase d'exploitation devrait être inférieure à 0,12 µg/L (Knight Piésold 2014), comme le montre la figure 7.6.9

La recommandation provisoire pour VAED du CCME en ce qui a trait au cadmium est fondée sur les plus faibles effets observables sur l'organisme le plus sensible (*Daphnia magna*) à 0,17 µg/L (CCME, 1999). On a observé que le poisson et les plantes sont moins sensibles au cadmium que *Daphnia magna*; le cadmium provoque des effets chroniques chez le saumon de l'Atlantique à 0,47 µg/L et dans les plantes et algues aquatiques à des concentrations supérieures à 1 µg/L (CCME, 1999). La recommandation provisoire actuelle pour VAED du CCME pour le cadmium est en cours d'examen et les recommandations proposées pour le cadmium comprennent des directives pour l'exposition à court et à long terme. La valeur des recommandations à long terme proposées par le CCME (2012), fondées sur un effet de seuil sur une espèce sensible et corrigée en fonction de la dureté pendant la phase

d'exploitation, est de 0,12 µg/L (ajustée selon la concentration moyenne de dureté prévue propre au site). À tous les endroits modélisés sauf un, où la concentration maximale de cadmium approchait 0,12 µg/L, les concentrations de cadmium devraient être inférieures à la valeur limite d'exposition à long terme proposée; par conséquent, on prévoit que les activités d'exploitation n'augmenteront pas les concentrations de cadmium dans les eaux réceptrices au-delà de la recommandation pour VAED du CCME d'une manière continue à long terme. Les effets environnementaux ne seront donc pas importants.

Fluorure

La recommandation provisoire pour VAED du CCME en ce qui a trait au fluorure (0,12 mg/L) est fondée sur les plus faibles effets négatifs acceptables sur l'organisme le plus sensible (un trichoptère, *Hydropsyche bronta*) à 11,5 mg/L (CCME, 1999). La plage de valeurs de concentration létale 50 (CL₅₀) obtenue après 96 heures (c.-à-d., la concentration à laquelle 50 % de mortalité se produisent) pour le poisson d'eau douce (Camargo 2003) est généralement supérieure à 50 mg/L (variant de 51 mg/L pour la truite arc-en-ciel, *Oncorhynchus mykiss*, à 460 mg/L pour l'épinoche à trois épines, *Gasterosteus aculeatus*). Ainsi, la recommandation provisoire est établie adéquatement en vue de protéger *Hydropsyche bronta*, et établie de manière prudente en ce qui concerne la protection du poisson.

Pendant l'exploitation, les concentrations de fluorure devraient souvent être supérieures à la recommandation pour VAED du CCME dans la branche ouest du ruisseau Napadogan, comme le montre la figure 7.6.6. Selon la surveillance de la qualité des eaux de surface réalisée à ce jour dans la ZAP (Knight Piésold 2012e), les concentrations de référence de fluorure dépassent régulièrement la recommandation de 0,12 mg/L pour VAED du CCME; les concentrations médianes de fluorure mesurées dans les 18 stations de surveillance se situent habituellement dans la plage de 0,10 à 0,17 mg/L. Les valeurs maximales prévues (valeurs élevées saisonnières) dépassent parfois 0,4 mg/L, mais il existe une incertitude quant à une concentration possible de 1,34 mg/L dans la 24^e année à l'emplacement UT1 du modèle, dans un affluent de la branche ouest du ruisseau Napadogan. Les concentrations de fluorure dans la branche ouest du ruisseau Napadogan pourraient être les plus élevées à partir de la huitième année d'exploitation et seront généralement inférieures à 0,8 mg/L. La concentration maximale de fluorure dans la branche ouest du ruisseau Napadogan pendant l'exploitation a été modélisée à 1,26 mg/L au nœud NAP5 du modèle (Knight Piésold 2014) en raison du rejet de l'usine de traitement de l'eau après la septième année.

Bien que la recommandation pour VAED du CCME en ce qui a trait au fluorure soit considérée comme surprotectrice des poissons à nageoires, et les futures concentrations de fluorure devraient dépasser par intermittence la recommandation provisoire pour VAED du CCME pour les espèces les plus sensibles (*Hydropsyche bronta*). Ainsi, il est justifié de procéder à d'autres études hydrogéologiques et géotechniques avant la construction, d'affiner la modélisation prédictive de la qualité de l'eau et peut-être la conception du Projet et les composantes du suivi et de la surveillance. Le programme de suivi et de surveillance de la qualité de l'eau pour tous les métaux, dont le fluorure, est décrit dans la section 9, et comprend les concentrations de métaux dans les eaux souterraines, les eaux de surface, et les tissus du poisson. Les mesures de gestion adaptative visant à réduire davantage les infiltrations, dans l'éventualité où le programme de suivi révélerait que d'autres mesures d'atténuation sont nécessaires sont décrites dans la section 8.5.4.2.3. Compte tenu des conditions de référence, des mesures

d'atténuation intégrées à l'activité de gestion des déchets et des eaux de la mine, des hypothèses prudentes du modèle prédictif sur la qualité de l'eau et de la recommandation provisoire du CCME relative au fluorure en ce qui concerne le poisson, le plan de suivi et de surveillance et les mesures de gestion adaptative, les activités d'exploitation ne devraient pas entraîner de concentrations de fluorure qui modifieraient considérablement la qualité des eaux réceptrices à long terme. Les effets environnementaux ne seront donc pas importants.

Arsenic

La recommandation pour VAED du CCME concernant l'arsenic est fondée sur une seule étude des effets sur la croissance d'une espèce d'algue (*Scenedesmus obliquus*) à des concentrations d'arsenic de 50 µg/L (CCME, 1999); cette étude ne répond pas aux critères de qualité actuellement en vigueur pour l'établissement de telles recommandations. Les recommandations internationales pour l'arsenic dans les eaux ambiantes sont généralement beaucoup plus élevées que la valeur du CCME. On a observé que le poisson et les invertébrés sont moins sensibles à l'arsenic; on a noté des effets sur le poisson (truite arc-en-ciel) à 550 µg/L et sur les invertébrés aquatiques à des concentrations de 320 µg/L ou plus (CCME, 1999). Les études internationales appuient les recommandations pour la qualité de l'eau indiquant des concentrations d'arsenic supérieures à 10 µg/L. L'Australie et la Nouvelle-Zélande ont élaboré conjointement des recommandations qui vont de 13 µg/L (comme l'arséniate) à 24 µg/L (comme l'arsénite). Les Pays-Bas ont élaboré indépendamment une recommandation de 24 µg/L comme valeur du 5^e percentile dans une distribution de sensibilité des espèces relative aux concentrations sans effet. L'USEPA indique une concentration d'exposition chronique de 150 µg/L, qui a été appliquée en Ontario pour l'élaboration de normes sur les eaux souterraines pour la protection de la vie aquatique, plutôt que son propre objectif provincial de qualité des eaux de surface de 100 µg/L. Ainsi, une recommandation de 10 µg/L d'arsenic est considérée comme appropriée pour l'évaluation des effets environnementaux du Projet sur la qualité de l'eau en ce qui concerne le poisson.

Comme le montre la figure 7.6.8, la concentration maximale d'arsenic dans la branche ouest du ruisseau Napadogan devrait être inférieure à 7 µg/L (Knight Piésold 2014), ce qui est inférieur à la recommandation de 10 µg/L. Par conséquent, les activités d'exploitation ne devraient pas entraîner de concentrations d'arsenic qui modifieraient considérablement la qualité des eaux réceptrices à long terme. Les effets environnementaux ne seront donc pas importants.

Chrome

La recommandation pour VAED du CCME en ce qui a trait au chrome (hexavalent) est fondée sur le plus faible niveau d'effets observables sur l'espèce la plus sensible (*Ceriodaphnia duba*) à une concentration de chrome de 10 µg/L (CCME, 1999). On a observé que le poisson (saumon de l'Atlantique) est tout aussi sensible au chrome; le chrome provoque des effets chroniques à des concentrations aussi faibles que 10 µg/L (CCME, 1999). La recommandation pour VAED du CCME est établie de manière prudente à 1,0 µg/L pour le chrome hexavalent.

Les concentrations de chrome dissous dans la branche ouest du ruisseau Napadogan devraient dépasser la recommandation pour VAED du CCME. Comme le montre la figure 7.6.10, les concentrations de chrome dans la branche ouest du ruisseau Napadogan pourraient dépasser la recommandation pour VAED du CCME après la neuvième année d'exploitation; il est prévu que la

concentration maximale prévue de chrome dissous dans la branche ouest du ruisseau Napadogan sera de 2,5 µg/L (Knight Piésold 2014). Cela suppose, par prudence, que toutes les concentrations de chrome dissous seront du chrome hexavalent, bien que la concentration de chrome hexavalent représenteraient fort probablement 70 % à 90 % de la concentration totale (CCME 1999). Par conséquent, compte tenu, des hypothèses prudentes du modèle prédictif sur la qualité de l'eau, de l'incertitude de la portion de la concentration de chrome prévue qui serait hexavalent et de la recommandation du CCME relative au chrome en ce qui concerne le poisson, les activités d'exploitation ne devraient pas entraîner de concentrations de chrome causant des dommages sérieux au poisson, et les effets environnementaux ne seront donc pas importants.

Sélénium

Les algues vertes sont très sensibles au sélénium; des effets ont été observés à 50 µg/L (CCMRE, 1987). Les invertébrés et le poisson y sont moins sensibles; on a observé des effets toxiques chez la *Hyallela azteca* à 340 µg/L et la tête-de-boule à 600 µg/L, et l'on n'a observé aucun effet chez la truite arc-en-ciel à des concentrations de 40 à 80 µg/L (CCMRE, 1987). La recommandation pour VAED du CCME est établie de manière prudente à 1 µg/L.

Les concentrations de sélénium devraient dépasser la recommandation pour VAED du CCME dans la branche ouest du ruisseau Napadogan pendant une période d'environ dix ans (de la 10^e à la 20^e année); ce résultat n'a été observé qu'à un endroit modélisé dans le ruisseau Napadogan (le nœud NAP5 du modèle situé en aval du ruisseau Sisson et du rejet de l'usine de traitement de l'eau). Comme le montre la figure 7.6.12, les concentrations maximales de sélénium prévues dépassent la recommandation pour VAED du CCME de seulement une petite quantité (valeur prévue de 1,05 µg/L; Knight Piésold 2014) en raison d'une exposition intermittente. Durant les autres années où on prévoyait que les concentrations de sélénium dépasseraient la recommandation pour VAED du CCME au nœud NAP5, les dépassements sont de moindre durée et sont plus intermittents. Par conséquent, compte tenu de la nature intermittente et localisée (un seul emplacement) des dépassements prévus de la recommandation pour VAED du CCME, des hypothèses prudentes du modèle prédictif sur la qualité de l'eau et de la recommandation du CCME relative au sélénium en ce qui concerne le poisson, les activités d'exploitation ne devraient pas entraîner de concentrations de sélénium qui modifieraient considérablement la qualité des eaux réceptrices à long terme. Les effets environnementaux ne seront donc pas importants.

Cuivre

On a observé que le cuivre a des effets chroniques sur l'omble de fontaine à 3,873 µg/L, et des changements dans le comportement du poisson ont été documentés à une concentration de cuivre de 4,3 µg/L (CCMRE, 1987). On a observé que la *Daphnia magna* est très sensible; la toxicité aiguë est induite à une concentration de cuivre de 6,5 µg/L (CCMRE, 1987). On a observé des effets aigus chez la truite arc-en-ciel à des concentrations de cuivre de 110 µg/L (CCMRE, 1987).

La recommandation actuelle pour VAED du CCME (1999) pour le cuivre est ajustée par paliers en fonction de la dureté, avec une limite inférieure de 2 µg/L (pour une exposition continue) où la dureté est inférieure à 83 mg/L, comme cela se produit dans toute la ZLE dans les conditions de référence. Le CCME n'a pas de fiche de renseignements pour le cuivre, bien que cette recommandation soit en vigueur depuis 1987 et soit fondée sur le travail de Demayo et Taylor (1981).

La recommandation pour VAED du CCME n'apporte aucun ajustement pour la liaison du cuivre à une dureté inférieure à 83 mg/L; elle applique plutôt la limite fixe susmentionnée de 2 µg/L. En général, les cours d'eau situés dans la ZLE ont de l'eau douce, dont la dureté est généralement inférieure à 10 mg/L. Les activités d'exploitation entraînent une augmentation de la dureté des eaux réceptrices, bien que l'eau reste douce et que l'on prévoie en général une dureté inférieure à 70 mg/L.

Comme le montre la figure 7.6.11, les concentrations maximales de cuivre aux nœuds NAP1 et NAP3 du modèle pendant l'exploitation devraient dépasser la recommandation pour VAED du CCME d'août à septembre. Ces fluctuations saisonnières, qui présentent des concentrations de cuivre en dessous de la recommandation pour VAED du CCME pendant plus de 80 % de l'année, empêchent l'exposition continue et chronique. Les concentrations maximales de cuivre seront atteintes à la fin de l'exploitation. La concentration la plus élevée devrait se produire aux nœuds NAP1 et NAP3 du modèle, avec une concentration maximale de 0,0022 mg/L. Les concentrations prévues de cuivre diminuent pour atteindre les niveaux recommandés pour VAED par le CCME, ou inférieurs à ceux-ci, en aval du nœud NAP3 pendant toutes les phases du Projet.

La modélisation prédictive de la qualité de l'eau (Section 7.6; Knight Piésold 2014) indique que les concentrations de cuivre dans le petit affluent qui s'écoule la branche ouest du ruisseau Napadogan, au nord-ouest de l'ISR, peuvent être plus élevés que dans le ruisseau lui-même, tel qu'il a été signalé pour l'emplacement UT1. Comme il est expliqué précédemment (Section 7.6.3.5.3), les résultats d'UT1 sont plus incertains et moins fiables que ceux des nœuds modélisés dans le ruisseau Napadogan lui-même. Les résultats sont principalement utiles pour indiquer les endroits où des études supplémentaires sont nécessaires, afin de mieux comprendre les conditions du site, les infiltrations probables et les effets de la qualité de l'eau et de déterminer les caractéristiques de conception de l'ISR qui sont nécessaires pour veiller à ce que la qualité de l'eau en aval soit acceptable. À UT1, les concentrations de cuivre indiquées commencent à dépasser la recommandation pour VAED du CCME et la recommandation de l'USEPA (2007) vers la huitième année d'exploitation et continuent de les dépasser tout au long de l'exploitation. Les concentrations maximales de cuivre sont indiquées à la fin de l'exploitation et après la fermeture et présentent une valeur de pointe de 0,0062 mg/L.

Les concentrations de cuivre indiquées comme références (Stantec 2012d) et les conditions futures prévues (Knight Piésold 2013c) concernent le cuivre total dissous. Le cuivre est plus toxique pour le poisson sous sa forme d'ions (cupriques) libres ayant une valence de +2 (Alberta Environmental Protection, 1996). Heureusement, les ions cupriques dans l'eau sont typiquement liés à d'autres composés, ce qui réduit sensiblement les concentrations d'ions cupriques (et leur toxicité). Demayo et Taylor (1981) ont indiqué que les concentrations d'ions cupriques libres variaient de <0,02 % à 0,37 % du cuivre dissous dans les lacs du centre du Canada. Il est admis que des concentrations de cuivre actuellement prévues aux nœuds NAP1 et NAP3 seraient fort probablement considérées comme inacceptables, si elles étaient relevées.

Comme il est indiqué précédemment dans la section 7.6.3.4.1, la modélisation de la qualité de l'eau intègre des hypothèses prudentes. Ainsi, pendant la conception plus détaillée du Projet, les renseignements supplémentaires que l'on aura obtenus sur le site, de même qu'une modélisation supplémentaire, devraient réduire les valeurs finales prévues de concentrations chimiques à chacun des nœuds. Il est reconnu que les concentrations de cuivre actuellement prévues aux nœuds NAP1 à NAP5 seraient probablement considérées comme inacceptables, si elles se produisaient réellement.

De même, les concentrations indiquées, mais incertaines, au nœud UT1 pourraient également se produire et être inacceptables. Comme il est présenté dans la section 8.5.4.2, d'autres études et mesures d'atténuation visant à réduire davantage les concentrations de cuivre (et d'autres métaux liés aux infiltrations) seront menées dans le cadre de la conception du Projet, en commençant par une étude géotechnique et hydrologique détaillée avant la conception technique de base et la construction. Un solide programme de suivi et de surveillance (Section 8.5.7 et section 9.0) sera mis en œuvre pour confirmer les résultats de la modélisation prédictive affinée de la qualité de l'eau. Des mesures d'atténuation et de gestion adaptative peuvent également être considérées en fonction des résultats du programme de suivi et de surveillance. Par conséquent, compte tenu de la nature intermittente et localisée (deux emplacements aux nœuds NAP1 et NAP3) des dépassements prévus des recommandations pour VAED du CCME des hypothèses prudentes du modèle prédictif sur la qualité de l'eau et de l'approche décrite précédemment, les activités d'exploitation ne devraient pas entraîner de concentrations de cuivre qui modifieraient considérablement la qualité des eaux réceptrices à long terme. Les effets environnementaux ne seront donc pas importants.

Effets environnementaux sur la qualité des eaux en raison du dépôt de poussière sur le manteau neigeux

Durant les activités de consultation des parties prenantes menées pour le Projet, les intervenants se sont inquiétés du fait que le dépôt de matières particulaires du Projet sur le manteau neigeux puisse affecter négativement la qualité de l'eau dans les cours d'eaux récepteurs, au fur et à mesure que les métaux traces accumulés dans le manteau neigeux sont libérés lors de la crue printanière. Pour répondre à cette préoccupation, le rejet, la dispersion et le dépôt de poussière (particules fines) provenant des activités d'exploitation ont été simulés à l'aide du système de modélisation AERMOD (USEPA 2009). L'analyse a pris en compte la quantité totale prévue de divers métaux provenant des émissions du Projet qui devraient se déposer en hiver dans l'ensemble de la ZLE. Pour les émissions et le dépôt en hiver, on n'a tenu compte que des activités qui produisent des émissions au cours des mois d'hiver, en particulier : le dynamitage, le broyage, le chargement et le déchargement du minerai à différents points de transfert, ainsi que les émissions de la chaudière de l'installation d'affinage de l'APT. Les émissions provenant des chemins non pavés et d'autres sources potentielles de matières particulaires fugitives (p. ex., la pile de stockage du minerai) n'ont pas été modélisées, car on ne s'attend pas à ce que ces sources libèrent de poussière en hiver (à savoir, couvertes de neige).

Le volume de neige composant le manteau neigeux a été estimé à partir des données historiques sur l'accumulation totale de neige observée au cours des mois d'hiver de décembre, janvier, février et mars (Knight Piésold 2012d). Des chutes de neige sont également observées pendant d'autres mois (p. ex., novembre et avril), mais les chutes de neige qui se produisent au cours de ces mois ne contribuent pas souvent au manteau neigeux. L'accumulation totale du manteau neigeux utilisée dans cette analyse est de 277 cm. Il en résulte une fonte de neige potentielle totale de 277 L/m², une fois que tout le manteau neigeux a fondu.

Afin de fournir une estimation prudente de la concentration des constituants métalliques contenus dans la poussière, les hypothèses suivantes ont été appliquées :

- la poussière et tous les constituants sont complètement et immédiatement dissous dans la fonte résultant du premier dégel de l'année;

- un total de cinq pour cent du manteau neigeux accumulé fondrait au cours du premier dégel.

Les concentrations résultantes dans la fonte de neige aux emplacements de récepteur d'évaluation du risque écologique (Section 7.7) sont présentées dans le tableau 8.5.9.

Tableau 8.5.9 Comparaison des concentrations maximales prévues de fonte de neige aux recommandations pour VAED du CCME

Paramètre	Concentration maximale prévue dans la fonte de neige dans la ZLE (µg/L)	Recommandations pour VAED du CCME ^a (µg/L)
Aluminium (Al)	2,34	5
Arsenic (As)	0,00537	5
Cadmium (Cd)	0,000137	0,018
Chrome (Cr)	0,00868	1
Cuivre (Cu)	0,0237	2
Plomb (Pb)	0,00586	1
Mercure (Hg)	0,0000905	0,026
Molybdène (Mo)	0,0386	73
Nickel (Ni)	0,00258	25
Sélénium (Se)	0,000306	1
Tungstène (W)	0,0684	--
Zinc (Zn)	0,0196	30
Soufre (S)	0,583	--
Bore (B)	0,00257	1500
Cobalt (Co)	0,00169	--
Manganèse (Mn)	0,0937	--
Tellurium (Tl)	0,000125	0,8
Uranium (U)	0,000360	15
Vanadium (V)	0,0103	--
Lithium (Li)	0,00556	--
Remarques :		
^a les recommandations formulées concernent une dureté de l'eau <60 mg/L, le cas échéant.		
-- signifie qu'il n'existe aucune recommandation pour la VAED du CCME.		

Les concentrations maximales de tous les paramètres aux emplacements de récepteur sont bien en deçà des recommandations pour VAED du CCME et n'entraîneraient donc pas le dépassement de ces recommandations par d'autres paramètres lorsque la neige fondue se mélange aux eaux de surface réceptrices.

Résumé

L'apport, dans le milieu aquatique, des métaux traces dissous provenant des activités d'exploitation n'est pas susceptible d'entraîner un effet environnemental négatif important sur le milieu aquatique. Cette conclusion tient compte : des résultats de la modélisation prédictive portant sur tous les métaux, comparativement aux recommandations pertinentes; de la mesure d'atténuation décrite; des études hydrogéologiques et géotechniques proposées qui seront réalisées avant la construction afin d'éclairer la conception du Projet et d'affiner les hypothèses de la modélisation de la qualité de l'eau, l'établissement planifié d'objectifs de qualité de l'eau adéquats pour chaque site dans les cours d'eau en aval du Projet, du programme de suivi et de surveillance; de la méthode de gestion adaptative pour

traiter les questions liées aux éventuelles infiltrations; et des résultats du modèle de dispersion de la poussière.

8.5.4.3.2.3 Qualité de l'eau (température)

La perte directe de grandes portions de ruisseaux Bird et Sisson en raison de la construction de l'ISR et de la mine à ciel ouvert entraînera une réduction du débit dans ces segments de cours d'eau résiduels et en aval. Il se produira une réduction correspondante de la taille des refuges thermaux dans les portions restantes des cours d'eau eux-mêmes ou dans le panache thermique que créent ces cours d'eau dans le ruisseau Napadogan, à leur confluence. Les refuges contre la température sont importants pour les espèces de poisson d'eau froide (comme l'omble de fontaine, le saumon de l'Atlantique, et le chabot visqueux) durant les périodes où les seuils de températures propres à chacune des espèces sont dépassés. L'eau chaude peut alors provoquer un stress physiologique chez le poisson et rendre l'habitat d'eau douce inadéquat, sauf si le poisson peut facilement accéder à des zones d'eaux plus tempérées. Au fur et à mesure que la température de l'eau se rapproche des seuils de température propres à l'espèce, le poisson va chercher des zones d'eau plus froide qui soulageront son stress physiologique.

La cartographie de la température des affluents du bassin versant du ruisseau Napadogan révèle que les refuges thermaux, dont les caractéristiques thermiques et d'habitat sont similaires à celles des ruisseaux Bird et Sisson, se répartissent partout dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et dans le cours inférieur du ruisseau Napadogan, comme le montre la figure 8.5.10. On a observé que les capacités de mouvement des salmonidés dans des conditions menant à une contrainte thermique sont élevées (Breau et coll., 2011), et ces observations indiquent que l'omble de fontaine et le saumon juvénile sont capables de trouver des refuges d'eau froide et de parcourir des distances considérables pour s'y rendre. Ainsi, la réduction potentielle de la disponibilité de refuges d'eau froide dans les ruisseaux Sisson et Bird entraînera probablement une redistribution spatiale de la population d'omble de fontaine (et d'autres espèces d'eau froide) dans d'autres affluents du ruisseau Napadogan qui fournissent en permanence des refuges thermaux durant les mois d'été.

On prévoit que les activités d'exploitation affecteront la température des eaux réceptrices en aval du ruisseau Napadogan, bien que différemment qu'au cours des deux périodes d'exploitation (c.-à-d., les sept premières années, comparativement à la période allant de la 8^e à la 27^e année). La réduction du débit d'eau dans les ruisseaux Bird et Sisson pendant les sept premières années d'exploitation peut affecter la température de l'eau dans le ruisseau Napadogan dans les zones situées en aval de ces ruisseaux, en raison de l'élimination ou de la réduction de l'apport en eau froide, puis en raison du réchauffement potentiellement plus rapide de l'eau dans le ruisseau Napadogan causé par les réductions de débit. À partir de la huitième année d'exploitation, le rejet de l'eau excédentaire traitée dans le bassin de l'ISR (probablement plus chaude que celle des ruisseaux susmentionnés pendant l'été) peut également entraîner le réchauffement de l'eau dans le ruisseau Napadogan.

La modélisation de la température de l'eau a été effectuée au moyen de trois scénarios différents pour évaluer les effets environnementaux potentiels sur la température de l'eau dans le ruisseau Napadogan et déterminer la façon dont le changement de température de l'eau pourrait affecter les espèces de poisson d'eau froide résidentes et migratrices. Pour réaliser la modélisation de la température, on a

utilisé les données de température de l'eau de 2012 comme cas de référence (une année durant laquelle les températures étaient supérieures à la moyenne normale; Stantec 2013f,).

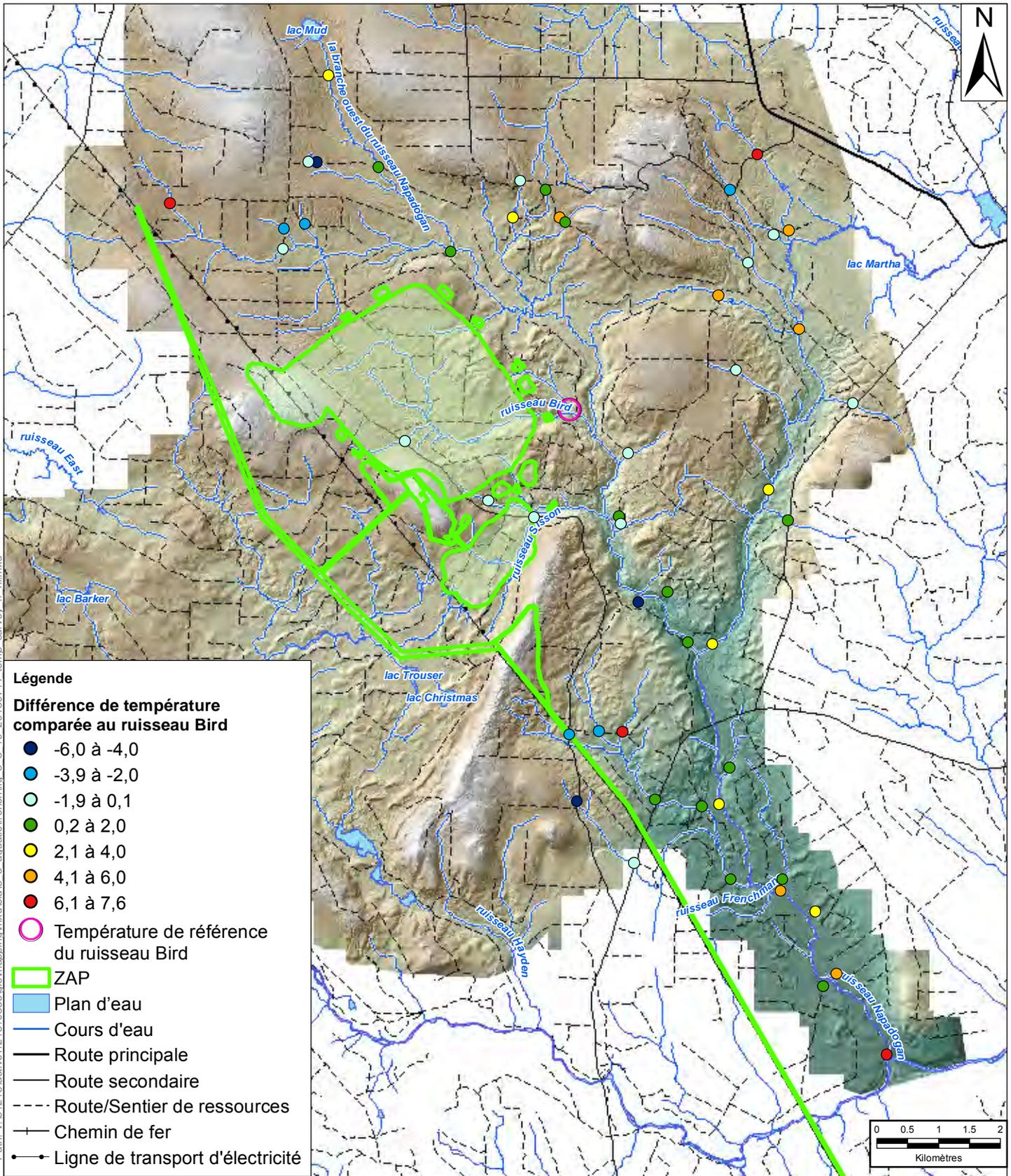
Le premier scénario a évalué les effets environnementaux de la réduction des débits par rapport aux débits observés en 2012 dans les ruisseaux Bird et Sisson, à l'aide d'un calcul de proratisation aréale, afin de prédire l'effet de l'apport réduit en eau plus tempérée de ces ruisseaux sur les températures de l'eau dans le ruisseau Napadogan. La réduction de l'eau des ruisseaux Bird et Sisson utilisée dans ce scénario correspondait à ce qui se produirait au cours des sept premières années d'exploitation, pendant lesquelles se produiraient les plus importantes réductions de débit potentielles en aval.

Les deuxième et troisième scénarios ont utilisé les débits (réduits) d'eau froide du premier scénario, mais on y a ajouté le taux de rejet maximal prévu de l'eau excédentaire traitée de l'ISR, comme prévu par Knight Piésold pour une année normale. On a supposé que la température du rejet vers le ruisseau Sisson serait plus chaude, à 20 °C (deuxième scénario) et à 25 °C (troisième scénario), pour se faire une idée précise de la façon dont les rejets d'effluents traités de la 8^e à la 27^e année d'exploitation pourraient influencer sur les températures de l'eau dans le ruisseau Napadogan.

Les trois scénarios modélisés révèlent qu'une augmentation générale de la température de l'eau se produira en raison des activités d'exploitation, comparativement aux conditions de référence préprojet (c.-à-d., les conditions modélisées de 2012). L'effet prévu du premier scénario, la réduction maximale du volume d'apport en eau tempérée des ruisseaux Bird et Sisson (comme cela se produira pendant les sept premières années) est une augmentation de 0,2 °C des températures moyennes du cours d'eau dans le ruisseau Napadogan, juste en amont de la confluence des branches ouest et est du ruisseau Napadogan. De même, la diminution de l'apport en eau tempérée combinée au rejet de l'eau excédentaire traitée de l'ISR entraîne une augmentation de 0,7 à 1,4 °C de la température du cours d'eau dans le ruisseau Napadogan, pour des températures d'effluent de 20 °C (deuxième scénario) et de 25 °C (troisième scénario), respectivement.

Les données modélisées des trois scénarios ont ensuite été utilisées pour estimer si le nombre ou la durée des événements thermiques augmenterait en raison du Projet; un « événement thermique » est défini comme une période d'au moins une journée pendant laquelle la température de l'eau dépasse les seuils physiologiques pour les espèces de poisson d'eau froide (c.-à-d., l'omble de fontaine et le saumon de l'Atlantique juvénile et adulte; les limites physiologiques considérées sont de 19 °C, 27 °C et 23 °C, respectivement).

Six événements thermiques ont été observés au cours de l'année modélisée (2012), et leur durée variait d'un à six jours par événement. Lorsque l'on applique les scénarios du modèle, le nombre total de jours dépassant le seuil de température physiologique pour l'omble de fontaine devrait augmenter de six à douze jours par année, ce qui signifie que la durée prévue d'un événement thermique passerait de la période réelle d'un à six jours à une période de deux à sept jours. En raison de l'augmentation de la durée, deux des événements thermiques se chevauchent, ce qui entraîne le prolongement d'un événement thermique, et par conséquent, le nombre total d'événements thermiques diminue de six (réel) à cinq, selon les scénarios modélisés. Ainsi, le modèle indique que les événements thermiques se prolongent, selon les scénarios prévus, mais il y a un événement thermique de moins, ce qui suggère que la fréquence à laquelle l'omble de fontaine chercherait refuge en eau froide n'augmenterait pas, comparativement aux données de référence.



REMARQUE : CE DESSIN ILLUSTRE DES RENSEIGNEMENTS DE SOUTIEN PROPRES À UN PROJET STANTEC ET NE PEUT SERVIR À D'AUTRES FINS.

Emplacements de mesure de la température de l'eau Projet Sisson : Rapport d'évaluation d'impact sur l'environnement (EIE), Napadogan, N.-B.	Échelle :	Projet n° :	Source des données :	Fig. n° :	
	1:85,000	121810356	MRN NB Leading Edge Geomatics Ltd.	8.5.10	
Client: Sisson Mines Ltd.	Date: (jj/mm/aaaa)	Des. par:	Appr. par:		
	09/01/2015	JAB	DLM		

Plus important encore, on prévoyait déjà, dans les conditions de référence, que le seuil de température de 19 °C serait dépassé assez souvent, et donc, l'habitat dans le ruisseau Napadogan en aval des ruisseaux Bird et Sisson est déjà souvent trop chaud pour l'omble de fontaine comme habitat unique à longueur d'année. Cette affirmation est étayée par les données de référence sur la pêche à l'électricité de 2011 et 2012, ce qui indique que l'abondance de l'omble de fontaine est faible, comparativement à l'abondance du saumon juvénile; le rapport d'abondance du saumon juvénile à l'omble de fontaine à la station adjacente W4A31 est de 26:1 et 11:1 en 2011 et 2012, respectivement.

Pour le saumon de l'Atlantique adulte, le seuil physiologique de 23 °C n'a été dépassé que dans le scénario qui prévoit le rejet d'eau excédentaire traitée de l'ISR à une température de 25 °C (troisième scénario), où le seuil devrait être dépassé deux jours par an (Stantec 2013f). Le seuil de température n'a été dépassé que légèrement (de 0,3 et 0,4 °C) pendant une période très courte (deux heures et quatre heures pour les deux jours, respectivement). Il est également à noter que les deux cas où la température a dépassé le seuil ont été suivis d'une nuit fraîche, pendant laquelle la température de l'eau a baissé à des niveaux qui ont permis la récupération physiologique; par conséquent, l'élévation temporaire de la température ne durerait probablement pas assez longtemps pour déclencher une réponse de mouvement à grande échelle chez le saumon de l'Atlantique adulte. Il est également intéressant de noter que le saumon de l'Atlantique adulte devrait être absent du bassin versant du ruisseau Napadogan durant la période où les conditions de contrainte thermique sont susceptibles de se produire (p. ex., la période de juillet et août). Bien que la première montée du saumon adulte dans le réseau hydrographique de la rivière Nashwaak se produise habituellement en juin et juillet (Jones et coll., 2010), on croit que le saumon adulte reste dans les bassins profonds de la rivière Nashwaak jusqu'en automne, et qu'il entre dans le ruisseau Napadogan juste avant le frai, en octobre, qui est déclenché par la réduction des températures de l'eau et l'augmentation des débits. On observe souvent ce comportement dans d'autres affluents de frai semblables relativement peu profonds au Nouveau-Brunswick (Mitchell et Cunjak 2007). Cette notion est également appuyée par des observations directes, qui ont été faites au cours de diverses études sur le terrain à l'appui de l'EIE, et qui révèlent que le saumon de l'Atlantique adulte est absent jusqu'à l'automne (fin septembre), et par les commentaires semblables d'un intervenant à cet égard (Spencer, G., communication personnelle, le 19 septembre 2012).

En général, les températures de l'eau sont restées inférieures à 24 °C pour tous les scénarios dans la plupart des conditions, ce qui indique des conditions bénignes sur le plan physiologique pour le saumon de l'Atlantique juvénile et adulte (Breau et coll., 2007; 2011). Là où l'on prévoyait que les températures dépasseraient le seuil, aucun des scénarios modélisés n'indiquait que le régime de température serait élevé en amplitude ou pendant une durée suffisante qui pourrait entraîner une réponse de thermorégulation comportementale chez le saumon de l'Atlantique juvénile ou adulte ou un changement nuisible pour la santé du poisson. La branche ouest du ruisseau Napadogan et le cours inférieur du ruisseau Napadogan ne constituent pas actuellement un habitat convenable pour l'omble de fontaine pendant toute l'année. On prévoit que le Projet affiche une augmentation du nombre de jours (soit 6 à 12 jours, selon la température de l'effluent) supérieure au seuil nécessaire pour l'habitat de l'omble de fontaine pendant la pointe estivale, mais n'augmente pas le nombre d'événements obligeant l'omble de fontaine à chercher refuge thermal qui réduirait la capacité globale de ces habitats à assurer l'habitat de l'omble de fontaine. La durée prolongée de certains événements thermaux peut avoir des effets environnementaux négatifs sur la santé des ombles de fontaine qui ne trouvent de refuge thermal, bien que des périodes quotidiennes de rétablissement (des périodes où la température

de l'eau est inférieure à 19 °C) soient prévues, et que les variations de leur population sont donc peu probables. Par conséquent, les effets environnementaux de l'exploitation sur le milieu aquatique, en ce qui concerne la température de l'eau, ne sont pas importants. En raison du degré d'incertitude de l'approche de modélisation (soit l'établissement d'hypothèses prudentes quant au débit et à la température de l'effluent), un programme de suivi de la température est planifié, comme indiqué à la section 9.4.3.1.1 (Vérification des prévisions de modélisation de la température).

8.5.4.3.2.4 Qualité de l'eau (OD et pH)

Les concentrations d'oxygène dissous (OD) dans le ruisseau Napadogan peuvent être légèrement modifiées par la hausse prévue de la température de l'eau comme il est décrit ci-dessus. La hausse moyenne de température de l'eau devrait osciller de 0,2 à 1,4 °C, comparée aux conditions de référence, et se traduit par une réduction potentielle (pire éventualité) de 0,24 mg/L en OD à saturation, évaluée à une pression barométrique de 101,3 kPa, en utilisant la conductivité moyenne du ruisseau Napadogan (17,0 µS/cm) et en supposant une hausse moyenne maximale de la température de 1,4 °C dans des conditions estivales chaudes (c.-à-d., de la température de référence de 20 °C, jusqu'à la température prévue de 21,4 °C; Benson et Krause, 1980; 1984). Les teneurs en oxygène dissous à saturation dans les conditions futures (8,85 mg/L à 21,4 °C) seraient encore considérées comme propres au soutien des espèces de poisson qui résident et migrent dans cet habitat. Par conséquent, l'effet de la température sur l'OD est considéré comme négligeable.

Comme il est décrit dans la section 3.2.4, les mesures d'atténuation liées à la gestion des roches stériles et des résidus ayant un potentiel de production d'acide (p. ex., le stockage sous l'eau dans l'ISR) permettront d'empêcher que l'acide formé et l'écoulement acide associé ne pénètrent dans les eaux de surface par infiltration. L'eau excédentaire traitée qui sera rejetée à partir de la huitième année environ pourrait avoir un niveau de pH légèrement supérieur à celui des eaux réceptrices et pourrait entraîner une légère augmentation localisée du pH. Il ne devrait, par conséquent, y avoir aucun mouvement à la baisse du pH dans les eaux réceptrices. Par conséquent, les effets environnementaux de l'exploitation sur le milieu aquatique, en ce qui concerne la modification des niveaux de pH et d'OD, ne sont pas importants.

8.5.4.3.2.5 Qualité du sédiment

Comme l'indique le résumé de la section 7.6 du présent rapport d'EIE, la modélisation prédictive de la qualité de l'eau a été réalisée par Knight Piésold (2013c) pour prédire les concentrations de divers métaux traces dans les eaux réceptrices résultant de l'exploitation du Projet. La modélisation prédictive a tenu compte des concentrations de référence de divers métaux traces dans la ZLE, telle que mesurée lors de la surveillance régulière des eaux de surface réalisée depuis 2008 (Knight Piésold 2012e), et tient compte des apports du Projet à ces concentrations de référence résultant des infiltrations d'eau de l'ISR et du rejet des effluents traités de l'usine de traitement de l'eau à partir de la huitième année d'exploitation. La modélisation prédictive détaillée n'a pas été effectuée pour les concentrations de métaux dans les sédiments; toutefois, dans le cadre de l'ERSHE (Section 7.7), les résultats de la modélisation prédictive de la qualité de l'eau ainsi que les facteurs d'assimilation eau-à-sédiment publiés ont été utilisés pour estimer les concentrations futures de certains métaux dans les sédiments.

Une comparaison des concentrations de sédiments aux RSQ du CCME (niveaux d'effets probables) (Tableau 7.7.51) a révélé des dépassements de la recommandation concernant l'arsenic. Les concentrations futures prévues de sédiment pour le cas du Projet + référence sont principalement des concentrations de référence préexistantes pour le métal. Les recommandations pour la qualité des sédiments (RQS) du CCME sont conçues pour protéger une gamme d'espèces et par conséquent, les concentrations de sédiment inférieures à ces recommandations indiquent une probabilité négligeable d'effets environnementaux négatifs. Lorsque les concentrations sont supérieures à ces recommandations, il existe une possibilité (mais pas une certitude) que des effets environnementaux négatifs se produisent sur les récepteurs écologiques. Étant donné que les dépassements d'arsenic prévus des RQS du CCME sont attribuables aux niveaux de référence et non au Projet, les effets environnementaux de l'exploitation sur le milieu aquatique en matière de qualité des sédiments ne seraient pas importants.

8.5.4.3.2.6 Productivité

La réduction du débit du cours d'eau dans le ruisseau Napadogan causée par la retenue, dans l'ISR, de l'eau en contact avec la mine a été prévue comme il est décrit dans la section 7.4.3.2. La réduction moyenne prévue de 2 cm/s de la vitesse du courant dans des conditions de débit annuel moyen est considérée comme négligeable et est peu susceptible de causer un changement mesurable ou important dans la communauté de périphyton. Par exemple, les taux d'arrivée de cellules algues, et par conséquent, le processus de colonisation, ne devraient pas être modifiés. Bien qu'il existe une tendance linéaire entre la masse sèche de périphyton et les vitesses du courant près du lit (p. ex., Biggs et coll., 1998), le léger changement prévu dans la vitesse du courant est raisonnablement présumé comme étant insuffisant pour provoquer un changement important dans la communauté de périphyton.

De même, les changements décrits précédemment en ce qui concerne la température de l'eau dans la branche ouest du ruisseau Napadogan ne sont pas considérés comme étant suffisamment importants pour affecter les tendances de dominance des algues (qui sont actuellement surtout constituées d'algues benthiques diatomées) au profit d'une dominance des algues brun-jaune, dans le ruisseau Napadogan (DeNicola 1996).

Le Projet ne causera aucune autre modification de la disponibilité des éléments nutritifs dans l'eau, de l'ensoleillement ou de l'abondance des brouteurs benthiques (voir les paragraphes suivants qui traitent de la communauté de macroinvertébrés benthiques), qui pourrait entraîner un changement important dans la communauté de périphyton. Par conséquent, on estime que les effets environnementaux de l'exploitation sur le milieu aquatique, en ce qui concerne la productivité de l'habitat du poisson, ne sont pas importants.

8.5.4.3.2.7 Communauté de macroinvertébrés benthiques

Durant les sept premières années de l'exploitation, les réductions de débit de cours d'eau dans la branche ouest du ruisseau Napadogan en aval du ruisseau Bird peut entraîner des changements dans l'abondance et la composition de la communauté des macroinvertébrés benthiques et une diminution dans la diversité et la richesse de la communauté de macroinvertébrés benthiques. L'abondance ou la densité peut s'accroître du fait de l'augmentation des concentrations de nutriments et de la quantité de ressources alimentaires qui en découle, ou une diminution due à la diminution de la disponibilité et de

la diversité de l'habitat, de la quantité et de la qualité des aliments et/ou des changements dans la compétition et la prédation (Dewson et coll., 2007, Mattson et coll. 2012). La composition de la communauté des macroinvertébrés benthiques peut changer en raison de modifications dans les préférences spécifiques de chaque espèce en matière d'habitat et de vitesse de l'eau; ce phénomène, à son tour, peut diminuer la richesse et la diversité (Dewson et coll., 2007, Mattson et coll. 2012).

À partir de la huitième année, lorsque l'on commencera à rejeter l'eau excédentaire traitée dans le segment de cours d'eau résiduel du ruisseau Sisson, l'augmentation du débit du cours d'eau en aval de sa confluence avec la branche ouest du ruisseau Napadogan pourrait entraîner des changements dans les communautés de macroinvertébrés benthiques, par rapport aux conditions observées pendant les sept premières années d'exploitation. Dans la branche ouest du ruisseau Napadogan en aval du ruisseau Sisson, les communautés de macroinvertébrés benthiques pourront se rétablir dans un état proche de celui d'avant le Projet, grâce à une recolonisation naturelle. La partie de la branche ouest du ruisseau Napadogan située entre les confluences des ruisseaux Bird et Sisson continuera de recevoir un débit réduit, et la communauté de macroinvertébrés benthiques devrait demeurer semblable à celle observée pendant les sept premières années d'exploitation.

Bien que des changements dans la structure de la communauté de macroinvertébrés benthiques sont susceptibles de se produire, les changements dans la productivité et les autres fonctions de la communauté ont tendance à être minimales, en raison de la robustesse de la communauté dans son ensemble et de la capacité des différentes espèces à s'adapter à des conditions modifiées, de telle sorte que la fonction de la communauté demeure robuste. Par conséquent, les effets environnementaux de l'exploitation sur le milieu aquatique, en ce qui concerne les changements dans la communauté de macroinvertébrés benthiques, ne sont pas importants.

8.5.4.3.2.8 Passage du poisson

Comme il a été mentionné dans la section 7.4.3.2, la retenue, dans l'ISR, de l'eau en contact avec la mine pendant la phase d'exploitation entraînera une réduction des débits dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et dans le cours inférieur du ruisseau Napadogan. La réduction la plus élevée du débit en aval pendant la phase d'exploitation se produira au cours des sept premières années, alors qu'il n'y aura aucun rejet d'eau excédentaire traitée.

La réduction prévue du débit et son influence possible sur les conditions de passage du poisson sont plus élevées pendant la période où les débits d'eau sont naturellement les plus faibles dans le ruisseau Napadogan, ce qui se produit généralement à la fin de l'été (c.-à-d., de juillet à septembre) ou à la fin de l'hiver (c.-à-d., en février). En hiver, les cyprinidés demeurent inactifs et sont cachés dans le gravier (Cunjak 1996), et la connectivité des habitats n'est pas préoccupante en raison de leur comportement léthargique causé par la réduction de la température du corps et le taux du métabolisme. Les salmonidés (p. ex., l'omble de fontaine, le saumon de l'Atlantique) demeurent actifs tout au long de l'hiver, mais on a observé que leur comportement est localisé, sans mouvements dirigés, à la fin de l'hiver (Huusko et coll., 2007). Cependant, en période de faible débit en été, la connectivité des habitats le long du corridor de la rivière est importante, surtout pour les salmonidés qui peuvent nécessiter un accès à un habitat convenable plus froid dans des conditions stressantes sur le plan physiologique en raison du réchauffement de l'eau, comme il est décrit précédemment.

Comme il est indiqué précédemment, le passage du poisson n'est pas un facteur pertinent pour le saumon de l'Atlantique adulte en période de faible débit pendant les mois d'été, car le saumon adulte est habituellement absent du ruisseau Napadogan jusqu'à l'automne, alors qu'il remonte normalement jusqu'au ruisseau, remontée qui est déclenchée par la réduction des températures de l'eau et l'augmentation des débits. De même, le passage du poisson n'est pas un facteur pertinent pour l'omble de fontaine « de mer » pendant les mois de faible débit en été, car on a observé que ce gros poisson est absent du ruisseau Napadogan pendant cette période (Stantec 2012d; Spencer, G., communication personnelle, le 19 septembre 2012). Toutefois, la réduction des débits en période estivale et la modification du passage du poisson que cette réduction peut occasionner sont des facteurs importants pour le saumon de l'Atlantique et l'omble de fontaine juvéniles de taille relativement petite à ces stades de vie.

Pour évaluer la modification potentielle des conditions de passage du poisson pendant l'exploitation, les zones où il est possible que les mouvements du poisson soient restreints en raison de la profondeur de l'eau réduite ont été définies par l'étude de terrain. L'étude a été réalisée en été, alors que le débit était relativement faible (c.-à-d, les conditions Q_{74} ou un niveau de débit qui est dépassé 74 % du temps). Au total, on a identifié 25 emplacements où la connectivité des habitats peut être ou devenir limitée dans des conditions de faible débit, comme le montre la figure 8.5.11 et le tableau 8.5.10.

Tableau 8.5.10 Conditions observées et prévues de connectivité des habitats du poisson à des emplacements déterminés dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et dans la branche principale du ruisseau Napadogan

Emplacements de l'étude ^a (Figure 8.5.11)	Type de barrières potentielles à la connectivité des habitats ^b	Conditions de connectivité des habitats du poisson		
		Conditions observées pendant l'étude de terrain (Q_{74}) ^c	Conditions observées modélisées à faible débit (Q_{95}) ^c	Cadre du projet modélisé à faible débit (Q_{95}) ^d
1	2	Accessible	Accessible	Barrière partielle, accessible seulement au poisson mesurant < 13,5 cm
2	3	Barrière	Barrière	Barrière
3	2	Barrière	Barrière	Barrière
4	2	Accessible	Accessible	Accessible
5	3	Accessible	Accessible	Accessible
6	3	Barrière	Barrière	Barrière
7	3	Barrière	Barrière	Barrière
8	2	Accessible	Accessible	Accessible
9	3	Barrière	Barrière	Barrière
10	2	Accessible	Accessible	Accessible
11	3	Barrière	Barrière	Barrière
12	1	Accessible	Barrière	Barrière
13	1	Accessible	Barrière	Barrière
14	3	Accessible	Barrière	Barrière
15	3	Accessible	Barrière	Barrière
16	1	Accessible	Barrière	Barrière
17	1	Accessible	Barrière	Barrière
18	3	Accessible	Barrière	Barrière
19	1	Accessible	Barrière	Barrière
20	3	Accessible	Accessible	Accessible

Tableau 8.5.10 Conditions observées et prévues de connectivité des habitats du poisson à des emplacements déterminés dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et dans la branche principale du ruisseau Napadogan

Emplacements de l'étude ^a (Figure 8.5.11)	Type de barrières potentielles à la connectivité des habitats ^b	Conditions de connectivité des habitats du poisson		
		Conditions observées pendant l'étude de terrain (Q ₇₄) ^c	Conditions observées modélisées à faible débit (Q ₉₅) ^c	Cadre du projet modélisé à faible débit (Q ₉₅) ^d
21	3	Accessible	Barrière	Barrière
22	1	Accessible	Barrière	Barrière
23	1	Accessible	Accessible	Accessible
24	3	Accessible	Barrière	Barrière
25	3	Accessible	Accessible	Accessible

Remarques :

^a Les numéros de référence des emplacements d'étude sont indiqués à la figure 8.5.11.

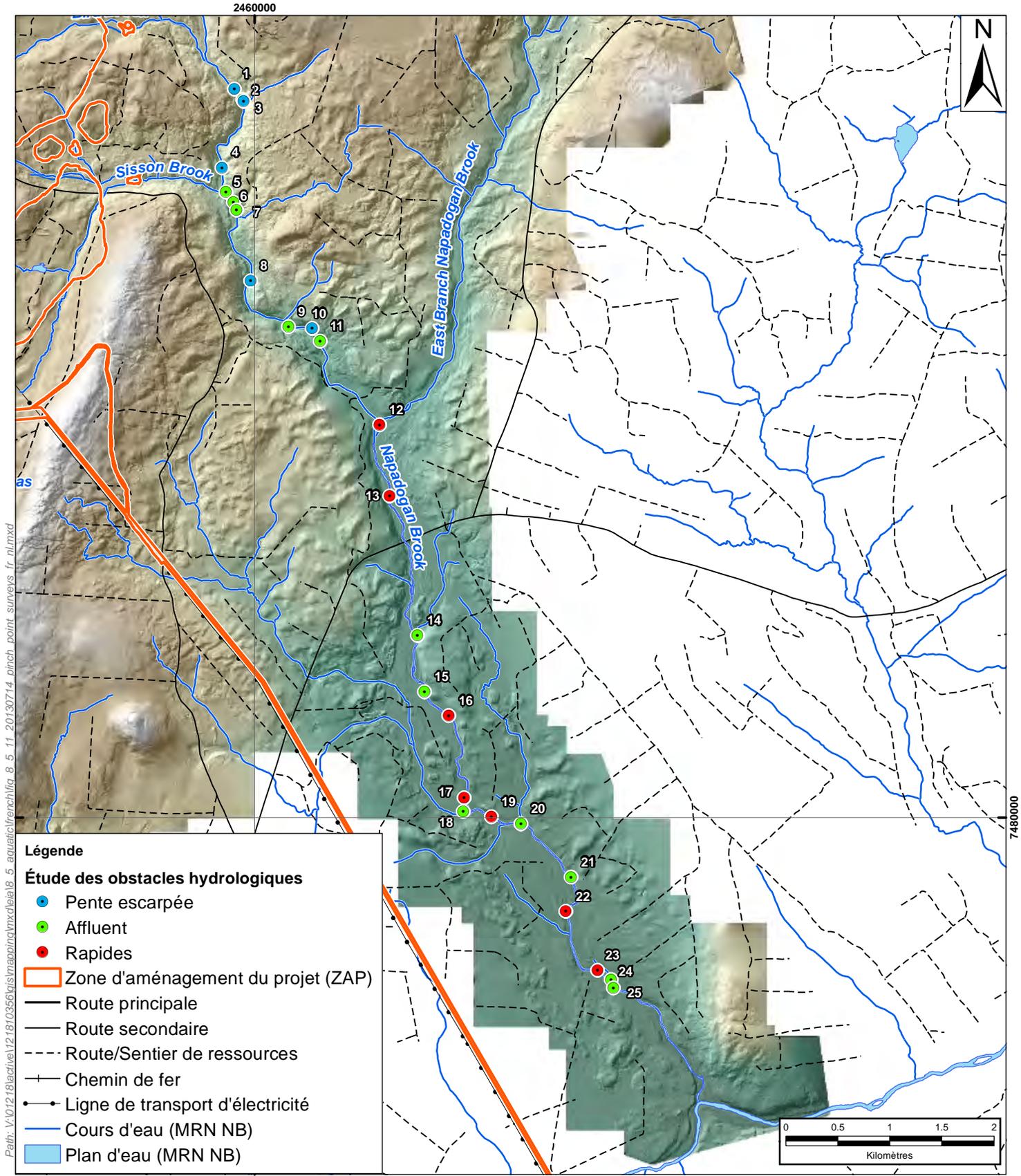
^b Le type correspond aux classifications suivantes : 1 = élargissement du chenal / rapides; 2 = changements abrupts dans la pente d'écoulement (par ex., une chute ou un seuil); 3 = affluent qui peut devenir inaccessible.

^c Q₇₄ = niveau de débit qui est dépassé 74 % du temps.

^d Q₉₅ = niveau de débit qui est dépassé 95 % du temps.

Pour évaluer les barrières au passage des poissons dans des conditions de faible débit extrême, le modèle HEC-RAS (calibré pour le ruisseau Napadogan) a été utilisé pour simuler la profondeur de l'eau aux 25 sites d'intérêt identifiés à des débits qui sont dépassés 95 % (c.-à-d., Q₉₅) du temps dans les conditions de référence du courant (c.-à-d., Q₉₅). En outre, les profondeurs de l'eau ont été estimées pour un cadre de Projet aux mêmes endroits pour les sept premières années (lorsque les réductions de débit sont les plus importantes pendant l'exploitation en raison de la retenue d'eau dans l'ISR sans rejet) en période de débit Q₉₅. Les résultats du modèle indiquent une réduction négligeable de profondeur de l'eau de 1 cm causée par la retenue de l'eau dans l'ISR pour tous les tronçons du ruisseau Napadogan, en aval du ruisseau Bird.

La réduction de la profondeur de l'eau dans le scénario de cadre du Projet se traduit par une modification des capacités de passage du poisson à l'emplacement d'étude 1 seulement (Figure 8.5.11; tableau 8.5.10). En supposant que la profondeur de l'eau doit être de 1,5 fois la profondeur du corps pour le passage du poisson, le passage du poisson à cet endroit serait modifié de telle sorte que les poissons dont la longueur à la fourche est de 17 cm ou moins seraient capables de passer dans les conditions de référence Q₉₅; pendant les sept premières années d'exploitation, le seuil de la taille des poissons capables de passer à cet endroit serait réduit à 13,5 cm de longueur à la fourche dans des conditions de débit Q₉₅. Essentiellement, la modification à cet endroit signifie que la profondeur est suffisante pour le passage des tacons de saumon de l'Atlantique et les plus petits ombles de fontaine (de 0 à 2 ans et plus), mais la profondeur peut représenter un obstacle au passage de l'omble de fontaine (ou d'autres poissons) mesurant plus de 13,5 cm .

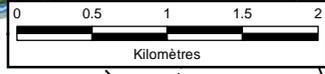


Path: V:\012\18\active\121810356\gis\map\map\mxd\chelaB_5_aquatic\frnch\fig_8_5_11_20130714_pinch_point_surveys_fr_nlmxd

Légende

Étude des obstacles hydrologiques

- Pente escarpée
- Affluent
- Rapides
- Zone d'aménagement du projet (ZAP)
- Route principale
- Route secondaire
- Route/Sentier de ressources
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'électricité
- Cours d'eau (MRN NB)
- Plan d'eau (MRN NB)



REMARQUE : CE DESSIN ILLUSTRE DES RENSEIGNEMENTS DE SOUTIEN PROPRES À UN PROJET STANTEC ET NE PEUT SERVIR À D'AUTRES FINS.

Obstacles potentiels au passage des poissons à l'étiage		Échelle : 1:50,000	Projet n° : 121810356	Source des données : MRN NB Leading Edge Geomatics Ltd.	Fig. n° : 8.5.11	
Projet Sisson : Rapport d'évaluation d'impact sur l'environnement (EIE), Napadogan, N.-B.		Date: (jj/mm/aaaa) 09/01/2015	Des. par : JAB	Appr. par : DLM		
Client: Sisson Mines Ltd.						

Comme il est décrit précédemment, le passage du poisson en période estivale de faible débit est nécessaire pour permettre au poisson d'accéder aux zones d'eau tempérée qui constituent des refuges contre la température lorsque la température de l'eau dépasse le seuil physiologique propre à chaque espèce. À l'emplacement d'étude 1 (dans la branche ouest du ruisseau Napadogan, à mi-chemin entre sa confluence avec les ruisseaux Bird et Sisson), la température de l'eau est susceptible de dépasser la tolérance thermique supérieure (c.-à-d., 19 °C) pour l'omble de fontaine lors des journées les plus chaudes de l'été. Un affluent sans nom qui présente des caractéristiques thermales semblables à celles des ruisseaux Bird et Sisson est situé à environ 150 m en aval du point de pincement (barrière) à l'emplacement d'étude 3 (Figure 8.5.11 et tableau 8.5.10). Le point de pincement et la source d'eau tempérée sont situés dans les limites de distance que l'on a observé les tacons de saumon de l'Atlantique de la rivière Miramichi parcourir (Breau et coll., 2011). L'omble de fontaine possède des capacités de natation semblables à celles du saumon de l'Atlantique de la même taille; il est donc susceptible de pouvoir accéder à cette source d'eau tempérée, au besoin.

Dans l'ensemble, l'analyse du potentiel de fragmentation de l'habitat causée par la réduction des débits qui peuvent résulter des activités d'exploitation suggère que le passage du saumon de l'Atlantique ne devrait pas être entravé à aucun endroit. Étant donné que l'omble de fontaine est peu abondant dans la branche ouest du ruisseau Napadogan en aval du ruisseau Bird et qu'il existe un refuge thermal dans le voisinage de la barrière partielle pour l'omble de fontaine qui réside dans cette zone, le passage de l'omble de fontaine ne devrait pas être affecté. Par conséquent, on estime que les effets environnementaux de l'exploitation sur le milieu aquatique, en ce qui concerne le passage du poisson, ne sont pas importants.

8.5.4.3.2.9 Santé du poisson

Diverses activités liées au Projet pendant la phase d'exploitation peuvent, individuellement ou collectivement, affecter la santé du poisson; toutefois, la santé du poisson est potentiellement le plus affectée par l'augmentation des concentrations de métaux dissous et l'augmentation de la température. Dans les deux cas, comme il est décrit précédemment, les changements résiduels découlant du Projet ne devraient entraîner aucune détérioration de la santé du poisson.

En ce qui concerne l'utilisabilité de la ressource halieutique, l'ERSHE (Section 7.7) a modélisé l'absorption potentielle de contaminants par le poisson et a déterminé que les risques pour la santé humaine ou écologique causés par cette voie d'absorption ne devraient pas être importants. En outre, comme on le verra dans la section 8.12 (Utilisation des terres et des ressources), si la pêche récréative n'est plus possible dans la ZAP, la pêche dans d'autres parties de la ZLE ou de la ZRE continuera d'être possible, et elle ne sera pas sensiblement affectée par le Projet. Compte tenu de ces faits, et étant donné que la santé du poisson ne devrait pas se détériorer en raison du Projet, on prévoit que l'utilisabilité de la ressource halieutique ne sera affectée négativement d'aucune manière, et les effets environnementaux du Projet sont jugés non importants.

8.5.4.3.2.10 Populations de poisson

La réduction prévue du débit en aval et la possibilité que cette réduction modifie négativement la qualité des habitats dans le ruisseau Napadogan ont été examinées en prenant en compte les changements à l'habitat de frai du saumon de l'Atlantique adulte. Cette espèce et sont stade de vie ont été choisis parce que ses besoins en matière d'habitat sont explicitement connus (Louhi et coll., 2008);

ces besoins sont moins grands, comparativement aux exigences de qualité de l'habitat pour d'autres espèces et stades de vie qui peuplent le ruisseau Napadogan, et parce que le saumon de l'Atlantique (stock de l'avant-baie de Fundy) est une ECP en vertu de la loi fédérale et une EP en vertu de la loi provinciale.

Le saumon de l'Atlantique était présent dans la branche ouest du ruisseau Napadogan et le cours inférieur du ruisseau Napadogan. On a observé un seul tacon de saumon de l'Atlantique dans le segment résiduel du ruisseau Bird pendant les études aquatiques menées dans le cadre du Projet, à proximité de sa confluence avec la branche ouest du ruisseau Napadogan, et deux tacons ont été identifiés dans le ruisseau McBean, en aval de la ZAP. Comme il a été mentionné précédemment au sujet des effets environnementaux résiduels de la phase de construction, l'habitat du saumon de l'Atlantique est abondant dans la ZLE et la ZRE, dans les bassins versants du ruisseau Napadogan et de la rivière Nashwaak, à l'extérieur de la ZAP. L'Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC (2010) sur le saumon de l'Atlantique au Canada indique que les faibles taux de survie en mer sont la principale cause du déclin des populations dans les provinces Maritimes, suivis par le changement climatique. Bien que la dégradation et la fragmentation des habitats d'eau douce soient désignées comme des causes possibles, elles ne sont pas considérées comme des facteurs dans la ZLE et la ZRE. Il est donc peu probable que l'habitat touché soit essentiel pour le saumon de l'Atlantique, et il est peu probable qu'il soit un facteur limitatif de sa condition.

Les effets de la réduction du débit sur la vitesse moyenne de l'eau au transect ont été examinés à l'aide de 62 sections transversales dans le ruisseau Napadogan et du modèle HEC-RAS. La réduction de la vitesse moyenne de l'eau en raison des variations de débit était de 3 cm/s aux transects qui ont été jugés appropriés pour le frai du saumon de l'Atlantique (c.-à-d., 58 des 62 transects examinés), en fonction des courbes généralisées de préférence d'habitat de frai dans les petits cours d'eau (Louhi et coll., 2008). La réduction de la vitesse de 3 cm/s n'a pas affecté le nombre de transects appropriés pour le frai (c.-à-d., les conditions de vitesse moyenne entre 20 et 90 cm/s), ce qui signifie que les 58 transects qui présentent des conditions de vitesse moyenne appropriées pour le frai du saumon de l'Atlantique dans leur état actuel demeureront adéquats pendant l'exploitation. La modélisation a également entraîné une augmentation du nombre de transects qui présentent des vitesses de frai préférables (c.-à-d., les conditions de vitesse moyenne entre 40 et 62 cm/s; Louhi et coll., 2008) de 28 à 30 transects.

Poff et Zimmerman (2010) ont récemment rassemblé de nombreuses études portant sur l'ampleur de la modification du débit et les réponses écologiques qui en découlent. Leur méta-analyse n'appuie aucun seuil général de modification du débit au-delà duquel des conséquences négatives s'ensuivraient, mais ils ont néanmoins conclu que le risque de changements écologiques augmente avec l'augmentation du niveau de modification. Des changements négatifs dans l'abondance des populations de poisson, les paramètres démographiques ou la diversité des populations de poisson causés par les réductions de débit ont été observés ailleurs, lorsque l'ampleur du débit est modifiée de plus de 50 % par rapport aux conditions de référence pré-Projet. Dans le cas des ruisseaux Napadogan et McBean, les réductions de débit devraient se situer dans la plage de 5 à 24 % dans des conditions de débit de référence (Tableaux 7.4.7 et 7.4.9), bien en dessous des 50 % indiqués.

La réduction moyenne de la profondeur de l'eau dans le ruisseau Napadogan modélisée dans des conditions moyennes annuelles de débit était de 2 ± 1 cm pour tous les transects. L'effet d'une

diminution de la profondeur de l'eau sur la qualité de l'habitat pour le frai du saumon de l'Atlantique a été jugé négligeable sur le plan biologique, car les préférences du saumon de l'Atlantique en ce qui concerne le frai sont flexibles et se situent dans la plage de 5 à 40 cm de profondeur d'eau (Louhi et coll., 2008). Il convient également de noter que l'ampleur de la modification de la profondeur attribuable aux activités d'exploitation serait inférieure aux fluctuations quotidiennes habituelles des niveaux d'eau pendant la saison de frai à l'automne, alors que les précipitations sont fréquentes.

Les changements prévus dans la disponibilité de l'habitat de frai du saumon de l'Atlantique en fonction des changements dans la largeur du cours d'eau ont été modélisés au moyen du débit annuel moyen (Q_{32} , voir la section 7.4) dans des conditions saisonnières qui seraient caractéristiques pour le frai du saumon de l'Atlantique. Les résultats du modèle suggèrent que la perte de l'habitat sera limitée à des bandes étroites d'habitats sur les bords du cours d'eau, et il est peu probable qu'une zone de frai devienne inadéquate.

Il est également reconnu que le choix de l'habitat de frai des salmonidés est en outre affecté par une série d'autres facteurs complexes, tels que les débits tourbillonnaires et l'énergie et la vitesse des pentes d'écoulement (Crowder et Diplas 2002). Bien que les changements potentiels dans ces variables n'aient pas été évalués directement, les petits changements prévus dans les variables hydrauliques et de la grande variabilité du débit naturel pendant la saison de frai seraient susceptibles de maintenir l'intégrité de l'habitat de frai.

Dans l'ensemble, les activités d'exploitation ne devraient pas entraîner des changements dans les populations de saumon de l'Atlantique, et il est raisonnablement de déduire que ce sera également le cas pour d'autres espèces de poisson qui préfèrent l'habitat en eaux tempérées de la branche ouest du ruisseau Napadogan et du cours inférieur du ruisseau Napadogan. Il est peu probable que l'habitat touché soit essentiel pour le saumon de l'Atlantique ou l'anguille d'Amérique, et il est peu probable qu'il soit un facteur limitatif de leur condition. Les effets environnementaux de l'exploitation sur le milieu aquatique, en ce qui concerne les populations de poisson, ne sont pas importants.

8.5.4.3.2.11 Résumé des effets environnementaux résiduels de l'exploitation

Au vu des mesures d'atténuation et de protection de l'environnement qu'il est prévu d'appliquer, on estime que les effets environnementaux résiduels des activités d'exploitation sur le milieu aquatique ne sont pas importants. La confiance placée dans cette conclusion est élevée, en ce qui concerne la plupart des aspects essentiels du milieu aquatique, et en particulier, compte tenu des mesures de compensation appliquées pour atténuer la perte indirecte de l'habitat du poisson et les mesures prévues de gestion de l'eau, y compris la capacité d'appliquer des mesures de gestion adaptative, si nécessaire, pour atténuer les effets environnementaux indirects potentiels sur le poisson et l'habitat du poisson en aval du site du Projet. Toutefois, lorsque l'on se fie aux résultats des modèles prédictifs pour évaluer les effets environnementaux potentiels, un niveau de confiance modérée est attribué à la détermination de l'importance des effets, étant donné les incertitudes indiquées précédemment. La réalisation d'une étude et d'une modélisation plus poussées avant la construction éclaireront la conception du Projet et établiront les engagements en matière de rendement à utiliser pour la mise en œuvre d'un programme rigoureux de suivi et de surveillance, qui respectera ou dépassera les exigences du *REMM* vertu de l'article 36 de la *Loi sur les pêches*. Le programme de suivi et de surveillance comprend également des programmes qui ont pour but de vérifier les prévisions des effets

environnementaux de l'EIE. Le programme fournit en outre de multiples mécanismes d'alerte rapide qui visent à déterminer les effets environnementaux négatifs potentiels et facilitera la mise en œuvre de mesures de gestion adaptative pour minimiser l'étendue, l'ampleur et la durée des effets environnementaux négatifs, dans le cas peu probable où ils se produiraient.

8.5.4.3.3 Déclassement, remise en état et fermeture

Comme il est indiqué à la section 8.5.4.1, les activités de remise en état, de fermeture, de post-fermeture ainsi que les émissions et les déchets produits durant le déclassement, la remise en état et la fermeture peuvent affecter les aspects essentiels suivants du milieu aquatique :

- Zone d'habitat du poisson;
- Qualité de l'eau et des sédiments;
- Productivité et communauté de macroinvertébrés benthiques; et
- Passage du poisson, santé du poisson et populations de poisson

Les sous-sections suivantes évaluent les effets environnementaux résiduels des changements potentiels de ces aspects essentiels sur le milieu aquatique pendant le déclassement, la remise en état et la fermeture.

8.5.4.3.3.1 Zone d'habitat du poisson

La perte indirecte d'environ 55 unités d'habitat du poisson dans la branche ouest du ruisseau Napadogan à la suite de la diminution du volume d'eau mesuré dans le périmètre mouillé (comme c'était le cas pendant les sept premières années d'exploitation) se produira de nouveau pendant environ les dix premières années de la fermeture, alors que l'eau excédentaire de l'ISR sera détournée vers la mine à ciel ouvert pour la remplir. Au cours de la post-fermeture, lorsque la mine sera pleine, l'eau excédentaire du lac de la mine sera traitée et rejetée, au besoin, vers l'ancien chenal du ruisseau Sisson, rétablissant ainsi, proche des niveaux d'avant le Projet, le débit et le niveau d'eau de la branche ouest du ruisseau Napadogan située en aval de la confluence avec le ruisseau Sisson. Le segment situé entre les confluences du ruisseau Bird et du ruisseau Sisson continuera d'être semblable à ce qu'il était lors de la fermeture. Ces pertes indirectes de l'habitat du poisson sont comprises dans le plan de compensation de l'habitat du poisson; toutes les pertes résiduelles prévues de l'habitat du poisson sont donc compensées. En raison des mesures de compensation associées aux effets environnementaux indirects de la perte d'habitat du poisson et à l'autorisation conséquente en vertu de la *Loi sur les pêches*, les effets environnementaux du déclassement, de la remise en état et de la fermeture sur le milieu aquatique, en ce qui concerne la perte de la zone d'habitat du poisson, ne sont pas considérés comme importants.

8.5.4.3.3.2 Qualité de l'eau et des sédiments

La possibilité que les activités de remise en état, de fermeture, de post-fermeture, d'émissions et de déchets modifient la qualité de l'eau et des sédiments est semblable à celle qui a été évaluée pour les activités de la phase d'exploitation. Aucune eau excédentaire n'a été rejetée pendant les sept

premières années et il en sera de même pendant la période de fermeture qui durera environ douze ans, alors que l'on procédera au remplissage de la mine à ciel ouvert. Lors de la post-fermeture, l'eau excédentaire traitée sera rejetée du lac de la mine à ciel ouvert; et l'on suppose que le volume de cette eau et sa composition chimique seront semblables à ceux de l'eau rejetée de la 8^e à la 27^e année d'exploitation. Les infiltrations continueront tout au long des périodes de fermeture et de post-fermeture; on suppose que leur composition et volume d'apport dans les eaux de surface seront perpétuellement constants et semblables aux infiltrations qui se produiront pendant l'exploitation (une hypothèse prudente). En réalité, la composition des infiltrations et le débit devraient s'améliorer avec le temps au cours du déclassé, de la remise en état et de la fermeture, car il n'y aura aucun nouveau dépôt de résidus et de roches stériles dans l'ISR, et l'enrichissement en métaux de l'eau passant par l'ISR diminuera avec le temps, au fur et à mesure de l'épuisement des métaux disponibles sur la surface des particules de résidus et de roches stériles. Dans les résultats de la modélisation prédictive de la qualité de l'eau (Knight Piésold 2013), cela se traduit par une diminution des concentrations annuelles maximales de métaux à tous les nœuds de modélisation. Dans la plupart des cas, où cela se produit également pendant l'exploitation, la modélisation prédit les dépassements intermittents, mais non chroniques, des recommandations en vigueur.

Il est important de noter que la modélisation prédictive de la qualité de l'eau pour la phase de déclassé, de remise en état et de fermeture n'a pas pris en compte les mesures d'atténuation de gestion adaptative ou les effets environnementaux bénéfiques des activités de remise en état (p. ex., le recouvrement des plages de résidus), et par conséquent, les résultats de la section 7.7 durant les phases de déclassé, remise en état et fermeture représentent un cas de pire éventualité. Il est prévu que si des mesures de gestion adaptative sont nécessaires pour éviter des dépassements à long terme des recommandations et objectifs de qualité de l'eau pour chaque site en vigueur concernant le rejet des infiltrations dans les eaux de surface, ces mesures ont déjà été mises en œuvre pendant l'exploitation. Dans ce cas, des mesures d'atténuation seraient mises en place avant le début du déclassé, de la remise en état et de la fermeture, et des changements négatifs importants dans les concentrations de métaux pourraient être évités.

Les mécanismes susmentionnés entraîneront une réduction semblable de l'ampleur des changements de température, de pH, d'OD et de qualité des sédiments, lors de la phase de déclassé, de remise en état et de fermeture, comparativement à ce qui a été prévu pour la phase d'exploitation. On estime donc que les effets environnementaux du déclassé, de la remise en état et de la fermeture sur le milieu aquatique, relativement à la qualité de l'eau et des sédiments, ne sont pas importants.

8.5.4.3.3 Productivité et communauté de macroinvertébrés benthiques

Comme il est décrit précédemment pour la phase d'exploitation, les changements potentiels dans les communautés de périphyton et de macroinvertébrés benthiques sont liés aux changements prévus dans le débit. Par conséquent, les effets environnementaux résiduels potentiels de la fermeture seront semblables à ceux des sept premières années d'exploitation; et ceux de la période de post-fermeture seront semblables à ceux de la période allant de la 8^e à la 27^e année d'exploitation. En ce qui concerne la phase d'exploitation, on estime que les effets environnementaux du déclassé, de la remise en état et de la fermeture sur le milieu aquatique, relativement à la productivité de l'habitat du poisson et à la communauté de macroinvertébrés benthiques, ne sont pas importants.

8.5.4.3.3.4 Passage du poisson, santé du poisson et populations de poisson

Comme il a été décrit précédemment pour la phase d'exploitation, les changements potentiels dans le passage du poisson et certains des effets environnementaux qui en découlent sur les populations de poisson sont principalement liés aux changements prévus dans le débit. Par conséquent, les effets environnementaux résiduels potentiels de la fermeture sur le passage du poisson et les populations de poisson seront semblables à ceux des sept premières années d'exploitation; et ceux de la période de post-fermeture seront semblables à ceux de la période allant de la 8^e à la 27^e année d'exploitation. De même, les changements potentiels dans la santé du poisson et certains des changements potentiels dans les populations de poisson sont principalement liés aux changements dans la qualité de l'eau, et ils seront, par conséquent, semblables à ceux des sept premières années d'exploitation; et ceux de la période de post-fermeture seront semblables à ceux de la période allant de la 8^e à la 27^e année d'exploitation. En ce qui concerne la phase d'exploitation, on estime que les effets environnementaux du déclassement, de la remise en état et de la fermeture sur le milieu aquatique, relativement au passage du poisson, à la santé du poisson et aux populations de poisson, ne sont pas importants.

8.5.4.3.4 Résumé des effets environnementaux résiduels du déclassement, de la remise en état et de la fermeture

Dans la plupart des cas, les effets environnementaux résiduels du déclassement, de la remise en état et de la fermeture devraient être très semblables à ceux qui ont été évalués pour la phase d'exploitation. Au vu des mesures d'atténuation et de protection de l'environnement qu'il est prévu d'appliquer, on estime que les effets environnementaux résiduels des activités de déclassement, de remise en état et de fermeture sur le milieu aquatique ne sont pas importants. La confiance placée dans cette conclusion est élevée, en ce qui concerne la plupart des aspects essentiels du milieu aquatique, et en particulier, compte tenu des mesures de compensation appliquées pour atténuer la perte indirecte de l'habitat du poisson et les mesures prévues de gestion de l'eau, y compris la capacité d'appliquer des mesures de gestion adaptative, si nécessaire, pour atténuer les effets environnementaux indirects potentiels sur le poisson et l'habitat du poisson en aval du site du Projet. Toutefois, comme pour la phase d'exploitation, lorsque l'on se fie aux résultats des modèles prédictifs pour évaluer les effets environnementaux potentiels, un niveau de confiance modérée est attribué à la détermination de l'importance des effets, étant donné les incertitudes indiquées précédemment. La réalisation d'une étude et d'une modélisation plus poussées avant la construction éclaireront la conception du Projet et établiront les engagements en matière de rendement à utiliser pour la mise en œuvre d'un programme rigoureux de suivi et de surveillance, qui respectera ou dépassera les exigences du *REMM* vertu de l'article 36 de la *Loi sur les pêches*. Le programme de suivi et de surveillance comprend également des programmes qui ont pour but de vérifier les prévisions des effets environnementaux de l'EIE. Le programme fournit en outre de multiples mécanismes d'alerte rapide qui visent à déterminer les effets environnementaux négatifs potentiels et facilitera la mise en œuvre de mesures de gestion adaptative pour minimiser l'étendue, l'ampleur et la durée des effets environnementaux négatifs, dans le cas peu probable où ils se produiraient.

8.5.5 Évaluation des effets environnementaux cumulatifs

En plus des effets du Projet sur l'environnement dont il a été question ci-dessus, une évaluation des effets environnementaux cumulatifs potentiels a été réalisée pour d'autres projets ou activités qui ont le

potentiel de causer des effets environnementaux qui chevauchent ceux du Projet, comme identifiés au tableau 8.5.8. Le tableau 8.5.11 présente ci-dessous les effets environnementaux cumulatifs potentiels sur le milieu aquatique, et classe chaque interaction avec les autres projets ou activités par 0, 1 ou 2 selon la nature et le degré auxquels chacun des effets importants du Projet sur l'environnement recoupe ceux des autres projets ou activités.

Tableau 8.5.11 Effets environnementaux potentiels sur le milieu aquatique

Autres projets ou activités ayant le potentiel de causer des effets environnementaux cumulatifs	Effets environnementaux cumulatifs potentiels
	Changement du milieu aquatique
Projets ou activités passés qui ont été réalisés ou qui sont en cours	
Utilisation du territoire à des fins industrielles (passée ou actuelle)	0
Utilisation de terres à des fins forestières et agricoles (passée ou actuelle)	2
Usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones (passée ou actuelle)	1
Utilisation du territoire à des fins récréatives (passée ou actuelle)	1
Utilisation des terres à des fins résidentielles (passée ou actuelle)	0
Projets ou activités possibles à venir qui seront réalisés	
Utilisation du territoire à des fins industrielles (future)	0
Utilisation de terres à des fins forestières et agricoles (future)	2
Usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones (futur)	1
Utilisation du territoire à des fins récréatives (future)	1
Aménagement résidentiel prévu (future)	0
Effets environnementaux cumulatifs	
Remarques :	
les effets environnementaux cumulatifs ont été classifiés de la manière suivante :	
0	Les effets environnementaux du Projet ne se conjuguent pas avec ceux d'autres projets ou activités passés ou à venir.
1	Les effets environnementaux du Projet sur l'environnement qui se conjuguent avec ceux d'autres projets ou activités passés ou à venir, mais qui sont peu susceptibles d'entraîner des effets cumulatifs importants; ou les effets environnementaux du Projet qui se conjuguent à des effets cumulatifs importants qui existent déjà sans pour autant peser de façon mesurable dans le total sur la CVE.
2	Les effets sur l'environnement du Projet qui se conjuguent avec ceux d'autres projets ou activités passés ou à venir, et qui sont susceptibles d'entraîner des effets cumulatifs importants; ou les effets sur l'environnement du Projet qui se conjuguent à des effets cumulatifs importants qui existent déjà tout en pesant de façon mesurable dans la dégradation de la composante valorisée de l'environnement.

Aucune interaction n'est prévue entre les effets environnementaux du Projet et ceux des utilisations du territoire passées, présentes ou futures à des fins industrielles ou résidentielles; aussi, cette interaction a obtenu la classification 0 dans le tableau 8.5.11. L'usage industriel passé ou présent des terres dans le voisinage du site du Projet est limité à une usine actuelle de placage située à Napadogan et aux anciennes usines de bois de sciage de Deersdale et Juniper; ces dernières ont définitivement cessé leurs activités, et nous ne connaissons aucun plan d'installation de nouvelle usine près de la ZLE. L'usage des terres à des fins résidentielles est plus répandu dans les zones urbaines de la ZRE qui ne sont pas situées près de la ZLE, et nous ne connaissons aucun plan de développement résidentiel futur à grande échelle dans le voisinage de la ZLE. Des effets environnementaux sur le milieu aquatique résultant de l'usage passé, présent ou futur des terres à des fins industrielles ou résidentielles dans la ZRE ne sont donc pas prévus, et l'on ne s'attend à aucun effet environnemental cumulatif négatif mesurable dans le milieu aquatique.

On a déterminé que l'utilisation passée, actuelle et future des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones est susceptible d'entraîner des effets environnementaux cumulatifs en combinaison avec le Projet et obtenu la classification 1 dans le tableau 8.5.11. En ce qui concerne les terres de la ZRE et ses ressources, les Autochtones en ont toujours fait usage à des fins traditionnelles et continueront probablement ainsi. En ce qui concerne le milieu aquatique, cela comprend des activités telles que la pêche et la récolte du bois. Ces activités sont actuellement pratiquées à des niveaux sans doute durables à l'intérieur de la ZRE. La récolte du bois par les quinze Premières nations du Nouveau-Brunswick s'effectue dans le cadre d'accords passés avec le ministère des Ressources naturelles de la province, et l'effet de la nouvelle stratégie de gestion des ressources forestières (publiée par le gouvernement du Nouveau-Brunswick en mars 2014) n'est pas connu actuellement, on devra conserver une zone tampon de 30 m autour des cours d'eau et terres humides pour prévenir les effets environnementaux négatifs de certaines activités sur le milieu aquatique. Les effets environnementaux de l'utilisation passée actuelle et future des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones, en combinaison avec les effets environnementaux du Projet ne sont donc pas susceptibles d'entraîner d'effets environnementaux cumulatifs négatifs sur le milieu aquatique.

On a déterminé que l'utilisation passée, actuelle et future des terres à des fins récréatives est susceptible d'entraîner des effets environnementaux cumulatifs en combinaison avec le Projet et a obtenu la classification 1 dans le tableau 8.5.11. La zone régionale de l'évaluation est aussi le lieu d'activités récréatives et le restera : pêche récréative, randonnée (aménagement de sentiers), conduite de véhicules tout-terrain. La pêche peut affecter le milieu aquatique par la mortalité directe des espèces de poisson ciblées par la pêche récréative (p. ex., l'omble de fontaine), mais il s'agit d'une activité autorisée en vertu de la *Loi sur la pêche sportive et la chasse* du Nouveau-Brunswick. L'aménagement de sentiers et l'utilisation de véhicules tout-terrain peuvent affecter le milieu aquatique en raison des activités liées aux traverses de cours d'eau et ont le potentiel d'entraîner la DDP de l'habitat du poisson, l'obstruction du passage du poisson et la mortalité directe du poisson. Toutefois, ces activités se déroulent dans un périmètre géographique et temporel très limité, et les effets environnementaux de l'utilisation passée actuelle et future des terres à des fins récréatives en combinaison avec les effets environnementaux du Projet ne sont pas susceptibles d'entraîner d'importants effets environnementaux cumulatifs négatifs sur le milieu aquatique.

Par conséquent, les effets environnementaux cumulatifs du Projet combinés à ceux d'autres projets ou activités qui ont été réalisés ou qui le seront pour toutes les interactions sur le milieu aquatique qui ont reçu la classification 0 ou 1 dans le tableau 8.5.11 sont considérés comme étant non importants et ne sont pas traités davantage.

Les effets environnementaux des projets ou des activités qui pourraient se cumuler avec les effets environnementaux du Projet de classification 2 dans le tableau 8.5.11 (et qui présentent donc le potentiel de donner lieu à des effets environnementaux cumulatifs en combinaison avec le Projet) comprennent l'utilisation passée, actuelle et future des terres à des fins forestières et agricoles. En outre, et dans le cadre du traitement des effets cumulatifs potentiels de classification 2 (cités ci-dessus), on a réalisé une évaluation de ceux qui concernent le milieu aquatique. Le tableau 8.5.12 ci-après présente les mécanismes de ces effets, les mesures d'atténuation qui s'y appliquent et une caractérisation de ceux d'entre eux qui sont résiduels.

Tableau 8.5.12 Résumé des effets environnementaux résiduels cumulatifs sur le milieu aquatique

Effets environnement aux cumulatifs	Cas	Autres projets, activités et actions	Mesures d'atténuation ou de compensation	Caractéristiques des effets environnementaux résiduels cumulatifs									Suivi et surveillance recommandés
				Direction	Ampleur	Étendue géographique	Durée et fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/socio économique	Importance	Niveau de confiance de la prévision	Probabilité	
Changement du milieu aquatique	Effets environnement aux cumulatifs avec le Projet	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation passée ou actuelle de terres à des fins forestières et agricoles. Utilisation future potentielle de terres à des fins forestières et agricoles. 	<ul style="list-style-type: none"> Tel qu'énuméré dans le tableau 8.5.8. 	N	F	R	I/C	R	A	N	E	-	<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure recommandée en plus de celles qui sont recommandées dans le tableau 8.5.8.
	Contribution du Projet aux effets environnement aux cumulatifs			N	F	F	LT/O	R	A	N	E	-	

Tableau 8.5.12 Résumé des effets environnementaux résiduels cumulatifs sur le milieu aquatique

Effets environnementaux cumulatifs	Cas	Autres projets, activités et actions	Mesures d'atténuation ou de compensation	Caractéristiques des effets environnementaux résiduels cumulatifs						Importance	Niveau de confiance de la prévision	Probabilité	Suivi et surveillance recommandés
				Direction	Ampleur	Étendue géographique	Durée et fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/socio-économique				
LÉGENDE													
Direction P Positif. N Négatif.		Étendue géographique S Spécifique au site : À l'intérieur de la ZAP. L Local : À l'intérieur de la ZLE. R Régional : À l'intérieur de la ZRE.		Réversibilité R Réversible. I Irréversible.						Niveau de confiance de la prévision La confiance dans la prévision de l'importance, selon les renseignements scientifiques et l'analyse statistique, le jugement professionnel et l'efficacité connue de l'atténuation : F Faible niveau de confiance. M Niveau modéré de confiance. E Niveau de confiance élevé.			
Ampleur F Faible : Aucun ou peu de changement du milieu aquatique. M Moyenne : Changement mesurable dans le milieu aquatique qui respecte les directives applicables, les exigences imposées par la loi et/ou les objectifs de gestion des gouvernements fédéral et provinciaux ou qui n'affecte pas la durabilité des populations de poisson. E Élevée : Changement mesurable dans le milieu aquatique qui ne respecte pas les directives applicables, les exigences imposées par la loi et/ou les objectifs de gestion des gouvernements fédéral et provinciaux ou qui cause un changement de la durabilité des populations de poisson.		Durée CT Court terme : Se produit et dure pendant de courtes périodes (p. ex., jours/semaines). MT Moyen terme : Se produit et dure pendant de longues périodes (p. ex., années). LT Long terme : Se produit pendant la construction ou l'exploitation et dure pendant toute la durée de vie du Projet. P Permanent : Se produit pendant la construction et l'exploitation et au-delà.		Contexte écologique/socio-économique NA Non affecté : la zone est relativement affectée ou non négativement affectée par l'activité humaine. P Perturbé : la zone a été considérablement perturbée auparavant par l'aménagement des humains ou l'aménagement des humains est toujours présent. SO Sans objet.						Probabilité Si un effet important sur l'environnement est prévu, la probabilité qu'il se concrétise (le cas échéant) est déterminée par le jugement professionnel : F Faible probabilité de se produire. M Moyenne probabilité de se produire. E Probabilité de se produire élevée.			
		Fréquence U Se produit une fois. S Se produit sporadiquement à intervalles irréguliers. R Se produit régulièrement à intervalles réguliers. C Se produit de manière continue.		Importance I Important. NI Non important.						Autres projets, activités et actions Liste des projets et activités spécifiques qui contribueraient aux effets environnementaux cumulatifs.			

8.5.5.1 Mécanismes liés aux effets environnementaux cumulatifs

Les paragraphes ci-après décrivent les mécanismes par lesquels les effets cumulatifs modifient le milieu aquatique. Les projets ou activités qui présentent le potentiel de se conjuguer aux effets environnementaux du Projet se limitent à l'utilisation passée, actuelle et future des terres à des fins forestières et agricoles.

L'utilisation passée, présente et future des terres à des fins agricoles ne devrait pas se cumuler aux effets du Projet sur le milieu aquatique; il n'y a aucun développement agricole planifié connu dans la ZLE. Quant aux activités agricoles, elles se limitent à la partie sud de la ZRE, laquelle compte plus de terrains privés. Des activités forestières ont lieu dans une grande partie de la ZRE depuis plusieurs décennies, et elles se poursuivront dans un avenir prévisible; toutefois, un récent ralentissement dans le secteur forestier (gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2010) semble indiquer que les futures activités forestières pourraient être réduites, par rapport aux activités passées. Une nouvelle stratégie de gestion des ressources forestières a été publiée par le précédent gouvernement du Nouveau-Brunswick en mars 2014 pour orienter les futures mesures liées à l'exploitation forestière sur les terres de la Couronne.

Des effets environnementaux des activités forestières passées, présentes et futures sur le milieu aquatique peuvent se produire en raison des traverses de cours d'eau pour la construction de routes forestières, ainsi que des pratiques de récolte du bois, telles que la coupe à blanc. Les traverses de cours d'eau pour la construction de routes forestières ont le potentiel d'entraîner des dommages sérieux au poisson, l'obstruction du passage du poisson et la mortalité directe du poisson. La coupe à blanc peut augmenter l'érosion des sols, entraînant potentiellement de la sédimentation dans les cours d'eau peuplés de poisson. La récolte du bois dans les zones tampons riveraines peut réduire le couvert forestier sur les cours d'eau peuplés de poisson, ce qui pourrait entraîner une augmentation de la température de l'eau. Les activités forestières peuvent affecter la qualité de l'eau par l'augmentation des nutriments, des sédiments en suspension, des niveaux de carbone organique dissous et de mercure (Dallaire, 2006). Les activités forestières peuvent modifier les communautés de macroinvertébrés benthiques, et ces effets peuvent durer jusqu'à 15 ans ou plus après la récolte du bois (Martel et coll., 2007).

Sur les terres domaniales du Nouveau-Brunswick, le secteur de l'exploitation et de la gestion forestières est étroitement contrôlé et géré par le ministère des Ressources naturelles de la province. Les terres de la Couronne sont divisées en dix concessions. Le ministère et les concessionnaires forestiers travaillent de concert à la réalisation des objectifs du secteur sur les plans économique, social, environnemental, et en matière d'approvisionnement forestier. Ces objectifs sont tous définis dans des plans de gestion étalés sur vingt-cinq ans et mis à jour tous les cinq ans. Ces plans, élaborés par les concessionnaires forestiers, explicitent leur démarche dans la réalisation des objectifs de durabilité établis par le ministère. Les concessionnaires sont en outre tenus de présenter chaque année un plan d'exploitation détaillé qui précise les lieux géographiques où les opérations sylvicoles, dont la récolte, seront effectuées. Le volume maximal de bois qu'un concessionnaire forestier peut récolter par espèce d'arbre sans affecter la pérennité de cette espèce s'appelle le quota de coupe annuel. Les pratiques habituelles de gestion forestière modernes évitent la coupe de la végétation et du bois à moins de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide, autrement, la pratique de ces activités nécessite l'obtention d'un permis délivré en vertu du *Règlement sur la modification des cours d'eau et des terres humides* du Nouveau-Brunswick.

Néanmoins, les effets environnementaux résiduels du Projet peuvent agir en combinaison avec les effets environnementaux des activités forestières passées, présentes et futures et potentiellement entraîner des effets environnementaux cumulatifs sur le milieu aquatique.

8.5.5.2 Atténuation des effets environnementaux cumulatifs

Les mesures d'atténuation des effets environnementaux liés au Projet (Section 8.5.4.2) devraient elles aussi être efficaces pour atténuer les effets environnementaux cumulatifs. Aucune autre mesure d'atténuation n'est recommandée ou obligatoire, outre les mesures d'atténuation décrites précédemment.

8.5.5.3 Caractérisation des effets environnementaux résiduels cumulatifs

Cas de référence

Dans l'ensemble, l'habitat du poisson dans la ZRE est de haute qualité et les cours d'eau situés dans les environs du site du Projet abritent des communautés de poisson qui sont typiques de celles d'un bassin versant du centre du Nouveau-Brunswick. Cela dit, les populations de saumon de l'Atlantique ont diminué à un rythme précipité et alarmant au cours des dernières décennies, de telle sorte que le stock de l'avant-baie de Fundy a été classé comme « en voie de disparition » par le COSEPAC et inscrit comme « en voie de disparition » par la *LEP* du Nouveau-Brunswick. Le COSEPAC (2010) croit que les raisons principales de ce déclin sont liées aux faibles taux de survie en mer et au changement climatique. Le COSEPAC pense également que la dégradation et la fragmentation de l'habitat d'eau douce constituent des facteurs contributifs, mais on ne les considère pas comme des facteurs limitatifs de l'habitat dans la ZRE selon le cas de référence, à l'exception du barrage du lac Lower et du ponceau du lac Nashwaak qui seraient une barrière partielle à totale au passage du saumon de l'Atlantique pendant les périodes de faible débit. Une évaluation du potentiel de rétablissement est en cours à l'appui de la décision d'inscrire l'espèce dans la *LEP*, mais il est considéré comme peu probable que le stock de l'avant-baie de Fundy se rétablisse au-delà des quantités actuelles (CRI 2011). Ces conditions de référence reflètent les pratiques passées et présentes de gestion des forêts au sein de la ZLE et la ZRE.

Cas du Projet

Comme il est présenté dans le tableau 8.5.8, les effets environnementaux du Projet sur le milieu aquatique seront atténués à l'aide de mesures d'atténuation bien établies et éprouvées, ainsi que de mesures d'atténuation propres au Projet. La perte de l'habitat du poisson liée au Projet sera atténuée à l'aide de mesures de compensation de l'habitat du poisson, de telle sorte qu'il n'y aura aucun effet environnemental résiduel. Les principaux effets environnementaux résiduels du Projet sur les aspects essentiels du milieu aquatique sont les changements prévus dans la qualité de l'eau (p. ex., les métaux, la température, le pH, l'OD) pendant l'exploitation ainsi que lors du déclassement, de la remise en état et de la fermeture. On prévoit que le Projet n'entraînera pas la perte de l'habitat qui est considéré comme essentiel pour le saumon de l'Atlantique. En outre, le Projet ne devrait pas entraîner d'effets sur la santé du saumon de l'Atlantique qui causeraient le déclin de ses populations ou les empêcheraient de se rétablir.

Cas futur

Les effets environnementaux des futures activités forestières dans le bassin versant du ruisseau Napadogan pourraient jouer un rôle en combinaison avec les effets environnementaux résiduels du Projet durant l'exploitation ainsi que le déclassement, la remise en état et la fermeture et entraîner des effets environnementaux cumulatifs sur la qualité de l'eau. L'exploitation forestière est pratiquée depuis plus d'un siècle dans la ZRE. Bien que certaines des pratiques d'exploitation forestière passées (p. ex., l'installation de barrages de régulation des eaux) aient sans aucun doute entraîné des effets environnementaux importants sur le saumon de l'Atlantique, les pratiques de gestion des forêts matures qui sont examinées périodiquement et sont soumises à la surveillance du gouvernement (et qui prévoient l'évitement de toute activité d'exploitation forestière à moins de 30 m d'un cours d'eau) font en sorte que l'on ne prévoit aucun effet environnemental négatif important sur le milieu aquatique en raison de ces activités.

Nul ne sait si la nouvelle stratégie de gestion des ressources forestières publiée en mars 2014 par le précédent gouvernement provincial sera maintenue par le nouveau gouvernement, comment sa mise en application sera administrée, comment les augmentations du défrichage sur les terres de la Couronne en vertu de cette stratégie (si elle est maintenue) seront allouées et gérées par la Province. On peut seulement supposer que cette activité, si elle procède dans la ZRE, serait gérée de façon durable et responsable par la Province et en tenant compte des autres aménagements planifiés ou en cours, comme le projet Sisson, dans la mesure où les effets environnementaux cumulatifs ne sont pas importants. Indépendamment du maintien de la zone tampon de 30 m autour des cours d'eau et terres humides pour prévenir les effets environnementaux négatifs de telles activités sur le milieu aquatique.

Outre les routes forestières associées au Projet, il est peu probable que d'autres nouvelles routes forestières soient nécessaires dans la ZLE; toutefois, si d'autres routes sont construites, les traverses de cours d'eau seront conçues conformément à la *Loi sur les pêches* et le *Règlement sur la modification des cours d'eau et des terres humides* du Nouveau-Brunswick. En raison de la mise en œuvre et de la mise à jour continues des plans de gestion forestière, on peut s'attendre à ce que les futures activités forestières soient réalisées d'une manière qui protégera le poisson et son habitat dans le ZRE.

8.5.6 Détermination de l'importance

8.5.6.1 Effets environnementaux résiduels du Projet

La perte directe et indirecte d'habitat du poisson sera autorisée par le MPO avant le début du Projet et sera compensée de la manière décrite à la section 7.4.5. Par conséquent, grâce à l'autorisation et à la compensation pour la perte directe et indirecte de l'habitat du poisson (et de changements relatifs à la productivité du poisson) découlant du Projet ne devrait causer aucun changement résiduel dans l'habitat du poisson.

La modélisation prédictive de la qualité de l'eau effectuée pour la présente EIE a révélé que les concentrations de certains métaux traces rejetés par le Projet, par infiltration et/ou rejet de l'eau excédentaire traitée, pourraient dépasser les recommandations pour VAED du CCME ou d'autres valeurs de référence applicables concernant certains paramètres dans les cours d'eau récepteurs en aval, localement, par intermittence et à court terme. Bien que les dépassements potentiels des valeurs

recommandées, tels que prédits par le modèle (avec ses hypothèses prudentes inhérentes) justifient certainement la surveillance étroite et la gestion adaptative de SML, ces dépassements potentiels ne sont pas suffisants pour que les effets environnementaux résiduels sur le milieu aquatique soient considérés comme importants. La raison est que la nature prudente des hypothèses et des méthodes utilisées pour produire les conditions de base pour le rejet de ces métaux, les hypothèses prudentes associées aux techniques de modélisation prédictive qui tentent de représenter les conditions éventuelles à long terme et les limites inhérentes aux modèles prédictifs eux-mêmes (qui utilisent généralement des représentations simplifiées de processus physiques et chimiques très complexes) aboutissent tous à des concentrations prévues de la qualité de l'eau que l'on aura tendance à réduire à la suite d'études supplémentaires du site et de l'affinement de la modélisation lors de la conception détaillée du Projet. Les recommandations pour VAED du CCME sont établies pour fournir une protection générale à toutes les espèces de poisson, partout au Canada, en tout temps, sans tenir compte de niveaux historiques existants de contaminants ou d'autres considérations d'un site particulier. L'établissement d'objectifs de qualité de l'eau pour chaque site du Projet dans le cadre du processus d'approbation pour exploiter permettra de fixer des objectifs de qualité de l'eau fondés sur des données scientifiques probantes, propres à chacun des récepteurs des cours d'eau en aval du Projet, conformément aux recommandations du CCME et de façon à prendre en considération le degré réel des rejets du projet Sisson contribuant au changement de la qualité de l'eau en aval et à assurer une protection environnementale adéquate contre de tels rejets.

Plus précisément en ce qui concerne les niveaux totaux de fluorure dissous, le modèle de qualité de l'eau a prédit que les concentrations maximales de fluorure dans les cours d'eau en aval dépasseront la recommandation pour VAED du CCME durant la majeure partie des phases d'exploitation, de déclassement, de remise en état et de fermeture. Cependant, les niveaux de fluorure prévus sont intermittents (c.-à-d., saisonniers, non chroniques ou continus) et sont fondés sur un modèle de qualité de l'eau qui formule des hypothèses prudentes concernant la lixiviation des métaux et de la migration des eaux d'infiltration. Le programme de suivi et de surveillance (section 8.5.7 et chapitre 9) comprend plusieurs études visant à confirmer cette prédiction (p. ex., la surveillance de la qualité des eaux de surface et des métaux dans les tissus du poisson). Le suivi et la surveillance seront effectués tout au long de la vie du Projet, afin de vérifier ces résultats du modèle et les prédictions associées liées aux effets environnementaux, et SML interviendra activement pour atténuer toutes les concentrations élevées par la gestion adaptative et la mise en œuvre des mesures d'atténuation supplémentaires qui seront nécessaires pour demeurer conformes aux lois sur l'environnement et des objectifs de qualité de l'eau précis. Quoi qu'il en soit, le Projet devra nécessairement se conformer aux limites de rejet stipulées par le *REMM* et le certificat d'approbation pour exploiter du gouvernement provincial.. En outre, des études hydrogéologiques et géotechniques seront entreprises dans la zone de l'ISR avant la construction pour mieux comprendre l'hydrogéologie du secteur et ainsi, appuyer la conception détaillée des systèmes de gestion de l'eau. Ces études permettront également de préciser les hypothèses liées à la modélisation de la qualité de l'eau et le choix d'éventuelles mesures d'atténuation et de gestion adaptative, comme il est décrit à la section 8.5.4.2, en cas de besoin et telles que déterminées par le programme de suivi et de surveillance. Les renseignements plus précis seront utilisés pour confirmer les hypothèses prudentes formulées lors de la modélisation et veiller à ce que la qualité réelle de l'eau assure que les effets environnementaux ne représentent pas un risque pour la santé de l'environnement ou du poisson. De même que dans le cas du fluorure, les autres métaux qui ont été évalués seront également soumis au programme de suivi et de surveillance et à des mesures d'atténuation de gestion adaptative. Compte tenu de ces facteurs et des critères d'importance des

effets environnementaux résiduels, ainsi que des mesures proposées de suivi, de surveillance et de gestion adaptative par SML, dans l'éventualité où les paramètres élevés de qualité de l'eau seraient inquiétants, les effets environnementaux résiduels probables causés par le Projet dans le milieu aquatique et liés aux changements progressifs dans les concentrations de métaux et les autres paramètres connexes de qualité de l'eau dans les cours d'eau peuplés de poissons ne devraient pas être importants, sous réserve de la confirmation du programme de suivi.

Actuellement, la branche ouest du ruisseau Napadogan en aval du confluent du ruisseau Bird dépasse fréquemment les seuils de température critiques pour l'omble de fontaine, et par conséquent, cette section du cours d'eau est considérée comme étant généralement inadéquate pour l'omble de fontaine pendant les mois les plus chauds de l'été. La légère augmentation prévue de la température dans cette section du cours d'eau n'est donc pas de nature à exacerber ces conditions à un degré substantiel chez l'omble de fontaine. Pour le stock de saumon de l'Atlantique de l'avant-baie de Fundy, qui est une ECP en vertu de la loi fédérale et une EP en vertu de la loi provinciale, l'augmentation de la température de l'eau ne limitera pas la qualité de l'habitat aux températures et aux débits modélisés. Par conséquent, on prévoit que le léger réchauffement prévu de la température de l'eau pendant les phases d'exploitation, de déclassement, de remise en état et de fermeture n'entraînera pas d'effet environnemental négatif important sur le milieu aquatique. Les changements potentiels à la qualité des sédiments, à la productivité de l'habitat du poisson, à la communauté de macroinvertébrés benthiques, au passage du poisson, à la santé du poisson et aux populations de poisson ne devraient également entraîner aucun effet environnemental négatif important sur le milieu aquatique.

Au vu des mesures d'atténuation et de protection de l'environnement qu'il est prévu d'appliquer, on estime que les effets environnementaux résiduels du Projet sur le milieu aquatique ne sont pas importants, et ce à toutes ses phases. La confiance placée dans cette conclusion est élevée, en ce qui concerne la plupart des aspects essentiels du milieu aquatique, et en particulier, compte tenu des mesures de compensation appliquées pour atténuer la perte directe et indirecte de l'habitat du poisson causée par la construction du Projet et des mesures prévues de gestion de l'eau (y compris la capacité d'appliquer des mesures de gestion adaptative, si nécessaire) pour atténuer les effets environnementaux indirects potentiels sur le poisson et l'habitat du poisson en aval du site du Projet, pendant l'exploitation et le déclassement, la remise en état et la fermeture. Toutefois, lorsque l'on se fie aux résultats des modèles prédictifs pour évaluer les effets environnementaux potentiels, un niveau de confiance modérée est attribué à la détermination de l'importance des effets, étant donné les incertitudes indiquées précédemment. Dans tous les cas, le programme rigoureux de suivi et de surveillance respecte ou dépasse les exigences du *REMM* en vertu de l'article 36 de la *Loi sur les pêches* et comprend également des programmes qui ont pour but de vérifier les prévisions des effets environnementaux de l'EIE. Le programme fournit en outre de multiples mécanismes d'alerte rapide qui visent à déterminer les effets environnementaux négatifs potentiels et facilitera la mise en œuvre de mesures de gestion adaptative pour minimiser l'étendue, l'ampleur et la durée des effets environnementaux négatifs, dans le cas peu probable où ils se produiraient.

8.5.6.2 Effets environnementaux résiduels cumulatifs

La caractérisation des effets environnementaux cumulatifs potentiels et des mécanismes associés, à laquelle sont combinées les mesures d'atténuation proposées à la section 8.5.4.2, a mené à la conclusion que les effets environnementaux résiduels cumulatifs du Projet sur le milieu aquatique combinés à d'autres projets ou activités qui ont été ou seront réalisés (notamment en ce qui concerne

l'utilisation passée, présente ou future des terres forestières) sont considérés comme étant non importants. La confiance placée dans cette conclusion est élevée, en raison de la conception et de la planification minutieuses du Projet, de la mise en œuvre de mesures d'atténuation bien établies et éprouvées et de la gestion de l'environnement forestier réglementée par le MRN NB.

De plus, les mesures d'atténuation proposées démontrent que la contribution du Projet aux effets environnementaux cumulatifs sur le milieu aquatique est estimée non importante. Cette détermination a été faite avec un niveau de confiance élevé.

8.5.7 Suivi ou surveillance

Nous mettrons en œuvre des programmes de suivi et de surveillance pour le milieu aquatique comme présentés dans le tableau 8.5.8 et comme répertoriés ci-dessous. Des détails supplémentaires sur les programmes de suivi et de surveillance sont présentés dans le chapitre 9.

Un suivi pour vérifier les prévisions des effets sur l'environnement ou l'efficacité des mesures d'atténuation est proposé comme suit.

- Pour confirmer les effets environnementaux résiduels causés dans le milieu aquatique par les changements liés au Projet dans la température de l'eau, les prédictions de la modélisation de la température de l'eau seront vérifiées au moyen d'une comparaison entre les valeurs prédites et la température observée durant deux périodes différentes au cours de la phase d'exploitation.
- Pour confirmer les effets environnementaux résiduels causés dans le milieu aquatique par les changements liés au Projet dans les débits du cours d'eau, les débits aux stations hydrométriques actuelles (B-2, SB-1, NB-2B, TL-2 et MBB-2) seront observés. Les débits mesurés seront comparés aux débits de cours d'eau pré-Projet équivalents calculés depuis la station Narrows Mountain Brook (NMB) exploitée par Environnement Canada. Knight Piésold (2012d) a fait la preuve d'une forte corrélation des débits pré-Projet aux stations hydrométriques du Projet avec la station NMB.
- Pour vérifier l'exactitude des prévisions relatives à l'analyse du passage du poisson dans le ruisseau Napadogan dans les zones situées en aval du ruisseau Bird, une étude comparative sera effectuée lorsque les niveaux d'eau sont bas (débits inférieurs à Q_{85}). De plus, un relevé des géniteurs du saumon de l'Atlantique adulte sera effectué dans le ruisseau Napadogan avant la phase de l'exploitation pour confirmer plus clairement que le poisson peut remonter vers des zones situées en amont du ruisseau Bird.
- Pour veiller à ce que les débits plus faibles ne causent pas d'accumulation de sédiments fins dans le ruisseau Napadogan, une étude de l'intégration dans le substrat sera réalisée entre la première et la septième année d'exploitation.
- Des études des tissus du poisson seront réalisées pour s'assurer que les changements potentiels dans les concentrations de métaux traces dans l'eau, telles qu'elles sont prédites par le modèle de qualité de l'eau, n'ont pas eu d'effets environnementaux négatifs sur le poisson (c.-à-d., les populations, la distribution, la fécondité) dans une mesure qui serait considérée comme un changement important. Bien qu'il n'existe aucune recommandation réglementaire ou

aucun niveau de seuil précis pour définir l'« effet » des métaux traces sur les tissus du poisson, sauf pour le mercure, des données seront recueillies afin que les tendances puissent être analysées, par rapport aux renseignements de référence connus. L'échantillonnage sera effectué sur dix sites d'étude, qui seront ensuite utilisés pour la surveillance de la conformité et des effets environnementaux.

Dans le cadre du programme de suivi des ressources hydriques, la qualité de l'eau rejetée de la mine de départ sera échantillonnée afin de déterminer l'exigence en matière de traitement de l'eau durant la construction. Cela comprendra la collecte d'échantillons d'eau provenant de la sortie du bassin de sédimentation, qui seront soumis à des analyses en laboratoire de chimie générale et de détection des métaux.

- Dans le cadre du programme de suivi des ressources hydriques, les eaux de surface des ruisseaux McBean et Napadogan seront échantillonnées pour confirmer la qualité de l'eau prévue dans les environnements récepteurs, en comparaison avec les RQEPC de Santé Canada et les recommandations pour VAED du CCME ou d'autres directives en vigueur.

Une surveillance sera réalisée pour s'assurer que le Projet respecte les lois, règlements et instructions applicables, comme suit.

- Les études de surveillance de la conformité réglementaire seront constituées de trois éléments principaux suivants, conformément au *REMM* :
 - la détection des substances délétères, mesure du pH et détermination de la létalité aiguë (*REMM*, articles 12 à 17);
 - des études de surveillance de la qualité des effluents et de l'eau comprenant la caractérisation des effluents, des essais de toxicité non mortelle et la surveillance de la qualité de l'eau (*REMM*, annexe 5, partie 1);
 - des études de surveillance biologique dans le milieu aquatique récepteur visant à déterminer si les effluents miniers produisent un effet sur le poisson, l'habitat du poisson, les macroinvertébrés benthiques ou l'utilisabilité des ressources halieutiques (*REMM*, annexe 5, partie 2).
- Dans le cadre du programme de surveillance des ressources hydriques, Les STS seront surveillés dans les eaux de ruissellement provenant du site de construction.
- Dans le cadre du programme de surveillance des ressources hydriques, la surveillance de la qualité de l'eau provenant des BGE de l'ISR et des puits de surveillance de l'eau souterraine sur le périmètre de l'ISR commencera durant l'exploitation et continuera post-fermeture jusqu'à ce que la qualité de l'eau soit d'une qualité acceptable permettant de justifier la fin de la surveillance.

