



## Nouvelle prise d'eau de Sainte-Foy

Étude d'impact sur l'environnement déposée  
au ministre du Développement durable, de  
l'Environnement et des Parcs du Québec

Résumé

Juillet 2005

# **VILLE DE QUÉBEC**

## **Nouvelle prise d'eau de Sainte-Foy**

### **Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec**

Résumé

Juillet 2005

N/Réf. : 856042-100-ENV-0007 00

## ÉQUIPE DE TRAVAIL

### Ville de Québec

---

Richard Simoneau	ingénieur	chargé de projet Service de l'ingénierie
Louise Babineau	spécialiste en environnement	Service de l'environnement

### Dessau-Soprin inc.

---

Denis Maltais	ingénieur	chargé de projet
Christian Gagnon	biologiste	responsable de l'étude
Patrick Charbonneau	biologiste	
Jean-François Riou	biologiste	
Marcel Proulx	biologiste	
Marie-Noëlle Samson-Noiseux	biologiste	
Michel Germain	géomorphologue	
Maryse Cloutier	technicienne en biologie	
René Moisan	technicien	
Frédéric Gaudet	ingénieur junior	
Dominique Leclerc	ingénieure acoustique	
Yannick Cordon	ingénieur acoustique	
Ginette Borduas	aménagiste du territoire	
Frances Stober	architecte paysagiste	
Sylvie Côté	géographe	
Johanne Boulanger	cartographe-infographe	
Nathalie Loubier	secrétaire	

# TABLE DES MATIÈRES

	Page
<b>1 INTRODUCTION.....</b>	<b>1-1</b>
<b>2 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET.....</b>	<b>2-1</b>
2.1 PORTRAIT DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE QUÉBEC .....	2-1
2.2 ÉTAT DE LA SITUATION DE LA PRISE D'EAU DE SAINTE-FOY .....	2-3
2.2.1 Description de la prise d'eau existante .....	2-3
2.2.2 Sécurité d'approvisionnement.....	2-3
2.3 BESOIN DE LA VILLE DE QUÉBEC EN EAU POTABLE.....	2-5
2.4 OPTIONS ÉTUDIÉES .....	2-6
2.4.1 Critères de comparaison des options.....	2-7
2.5 OPTION RETENUE .....	2-8
2.6 CONSÉQUENCES DU REPORT DU PROJET .....	2-8
<b>3 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE .....	3-1
3.2 MILIEU PHYSIQUE.....	3-1
3.2.1 Bathymétrie .....	3-1
3.2.2 Régime hydraulique .....	3-1
3.2.3 Dynamique des glaces.....	3-4
3.2.4 Stabilité des rives, du littoral et de la falaise .....	3-4
3.2.5 Sédimentologie et qualité des sédiments de la zone des travaux .....	3-5
3.2.5.1 Granulométrie et sédimentométrie .....	3-5
3.2.5.2 Qualité des sédiments .....	3-5
3.2.6 Qualité de l'eau .....	3-6
3.2.6.1 Synthèse des analyses de la Ville de Québec, janvier à juin 2003 .....	3-6
3.2.6.2 Qualité de l'eau brute, campagne d'échantillonnage 2004.....	3-6
3.3 MILIEU BIOLOGIQUE .....	3-6
3.3.1 Flore .....	3-6
3.3.1.1 Végétation de la zone d'étude.....	3-6
3.3.1.2 Espèces floristiques menacées et vulnérables.....	3-7
3.3.2 Faune .....	3-7
3.3.2.1 Ichtyofaune.....	3-7
3.3.2.2 Avifaune.....	3-9
3.3.2.3 Espèces fauniques menacées et vulnérables .....	3-9
3.4 MILIEU HUMAIN .....	3-11
3.4.1 Affectation et développement du territoire .....	3-11
3.4.1.1 Schéma d'aménagement (Ville de Québec).....	3-11
3.4.1.2 Plan d'urbanisme.....	3-11
3.4.1.3 Zonage .....	3-13
3.4.2 Utilisation du sol.....	3-13
3.4.3 Équipements et infrastructures .....	3-14
3.4.3.1 Transport et circulation .....	3-14

# TABLE DES MATIÈRES

3.4.3.2	Services publics.....	3-14
3.4.4	Récréation et villégiature.....	3-14
3.4.5	Consultation du public effectuée par la Ville de Québec.....	3-15
3.4.5.1	Modalité de consultation.....	3-15
3.4.5.2	Population ciblée.....	3-15
<b>3.5</b>	<b>MILIEU VISUEL.....</b>	<b>3-15</b>
3.5.1	Unités de paysage.....	3-15
3.5.2	Corridors visuels.....	3-16
<b>3.6</b>	<b>MILIEU SONORE.....</b>	<b>3-16</b>
<b>4</b>	<b>CONCEPTION TECHNIQUE DU PROJET.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS.....	4-1
4.2	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	4-2
4.2.1	Méthode en tranchée.....	4-2
4.2.2	Méthode par forage directionnel.....	4-2
4.2.3	Construction du bloc de prise d'eau.....	4-3
4.2.4	Construction de la chambre de raccordement.....	4-3
4.3	CALENDRIER DES TRAVAUX.....	4-3
<b>5</b>	<b>ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS.....	5-1
5.1.1	Démarche générale.....	5-1
5.2	ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX.....	5-1
5.2.1	Synthèse des impacts.....	5-1
5.2.2	Mesures d'atténuation.....	5-11
5.2.2.1	Milieu biophysique.....	5-11
5.2.2.2	Milieu humain.....	5-14
5.2.2.3	Milieu visuel.....	5-16
5.2.3	Impact sur le milieu sonore et mesures d'atténuation proposées.....	5-17
5.3	IMPACTS RÉSIDUELS.....	5-18
<b>6</b>	<b>SURVEILLANCE ET SUIVI.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	6-1
6.2	PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	6-1
<b>7</b>	<b>EFFETS CUMULATIFS.....</b>	<b>7-1</b>

## Liste des figures

Figure 2-1	Schéma d'approvisionnement en eau potable de la Ville de Québec.....	2-2
Figure 4-1	Calendrier des travaux.....	4-4

# TABLE DES MATIÈRES

---

## Liste des cartes

Carte 2-1	Prises d'eau existante et projetée .....	2-4
Carte 2-2	Option C : construction d'une nouvelle prise d'eau à 450 m .....	2-9
Carte 3-1	Localisation de la zone d'étude .....	3-2
Carte 3-2	Inventaire des milieux physique et biologique .....	3-3
Carte 3-3	Inventaire du milieu humain .....	3-12

## Liste des tableaux

Tableau 2-1	Comparaison des options de réhabilitation de la prise d'eau .....	2-7
Tableau 3-1	Périodes importantes pour les espèces de poissons catadromes et anadromes susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude du projet de nouvelle prise d'eau de Sainte-Foy .....	3-8
Tableau 3-2	Espèces fauniques à statut particulier susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude du projet de la nouvelle prise d'eau de Sainte-Foy .....	3-10
Tableau 5-1	Matrice d'identification des impacts appréhendés .....	5-2
Tableau 5-2	Description des impacts appréhendés du projet de la prise d'eau .....	5-4

# TABLE DES MATIÈRES

---

## Glossaire des abréviations

AQGO	Association québécoise des groupes d'ornithologues
BDOMQ	Banque de données sur les oiseaux menacés du Québec
CCG	Centre canadien des glaces
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEAEQ	Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec
CMQ	Communauté Métropolitaine de Québec
CPTAQ	Commission pour la Protection du Territoire Agricole du Québec
CSL	Centre Saint-Laurent
CUQ	Communauté Urbaine de Québec
ECOMUS	Éco-museum de l'Université McGill
ÉPOQ	Études des populations d'oiseaux du Québec
FAPAQ	Société de la Faune et des Parcs du Québec
GCC	Garde côtière canadienne
MCCQ	Ministère de la Culture et des Communications du Québec
MENV	Ministère de l'Environnement du Québec
MPO	Ministère des Pêches et des Océans du Canada
MRNFP	Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec
SCF	Service canadien de la faune
SCG	Service canadien des glaces
UL	Université Laval
ZIP	Zone d'intervention prioritaire

# 1 INTRODUCTION

---

La prise d'eau de Sainte-Foy a été construite en 1963 et a atteint sa vie utile quoiqu'elle soit encore fonctionnelle. Comme il n'y a pas de prise d'eau d'urgence pour le secteur ouest de la Ville de Québec, ce secteur est vulnérable à tout incident qui limite les apports d'eau brute en provenance du fleuve Saint-Laurent. De plus, la sécurité de la population desservie pourrait être affectée en cas de panne prolongée.

Le problème le plus préoccupant pour la Ville est l'obstruction fréquente de la prise d'eau par le frasil. Ces obstructions surviennent généralement à partir du mois de décembre jusqu'en février. Le nombre d'obstructions observé pour les années 1988 à 1992 et les hivers de 2001 à 2003 a varié de 5 à 25 par année, tandis que la durée de ces obstructions pouvait s'étendre à plus de cinq heures. Environ 120 000 résidents du secteur ouest de la Ville de Québec pourraient être privés de leur approvisionnement en eau potable lors de ces événements. Les obstructions sont directement reliées à l'autonomie des réservoirs et à l'efficacité du système de déblocage de la prise d'eau qui est déficient; le système d'injection d'eau chaude est obstrué en partie et il n'y a aucun accès direct à la prise d'eau en hiver dû à la présence des glaces. On doit attendre le jeu des marées pour le déblocage du frasil.

Dans ces circonstances, la Ville est vulnérable à l'obstruction de sa prise d'eau par le frasil et s'expose par le fait même à des risques majeurs dans l'éventualité où celle-ci devrait demeurer obstruée pour une période supérieure à l'autonomie de ses réservoirs de distribution, c'est-à-dire une période pouvant varier de 12 à 24 heures, dépendant du niveau d'eau des réservoirs au moment du blocage de la prise d'eau.

La seconde difficulté d'opération rencontrée par la Ville est l'obstruction de la prise d'eau par les herbages, dû à la localisation ainsi qu'à la forme de la prise d'eau actuelle.



Parallèlement à ces déficiences de la prise d'eau de Sainte-Foy, la Ville de Québec désire refaire une nouvelle répartition de toutes ces sources d'alimentation en eau (fleuve Saint-Laurent, rivières Saint-Charles et Montmorency et puits souterrains).

La redistribution de l'eau est élaborée selon trois critères : eau de qualité, eau en quantité suffisante et stratégie de conservation et d'économie d'eau potable. Ainsi, utiliser davantage la ressource fleuve Saint-Laurent avec une nouvelle prise d'eau, permet de sécuriser l'approvisionnement du secteur ouest de la Ville, d'utiliser la capacité de l'usine de traitement de Sainte-Foy qui n'est exploitée qu'à 60 % de sa capacité nominale (136 400 m<sup>3</sup>/j) et de réduire la demande sur la rivière Saint-Charles permettant ainsi une meilleure protection des usages de la rivière.

Le présent document constitue le résumé de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de la nouvelle prise d'eau de Sainte-Foy proposée par la ville de Québec.

## **2 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET**

---

### **2.1 PORTRAIT DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE QUÉBEC**

À la fin de l'année 2000, le gouvernement du Québec adoptait la *Loi 170* sur la réforme de l'organisation territoriale municipale, donnant lieu au regroupement des treize municipalités qui forment présentement la nouvelle Ville de Québec.

Pour l'approvisionnement en eau, la nouvelle Ville de Québec a examiné la capacité des installations existantes et a identifié les axes possibles de développements. Ceci a permis de mettre en relief le schéma global de l'alimentation en eau pour solutionner les différentes problématiques d'approvisionnement et de production et ce, dans une perspective globale de développement durable (figure 2-1).

Dans cette perspective, il est approprié d'exploiter l'usine de Sainte-Foy à sa pleine capacité, avec l'objectif de faire circuler, dans le réseau de la nouvelle Ville, plus de 50 000 m<sup>3</sup>/j d'eau potable additionnels nécessaires, afin de desservir la population actuelle et future.

Étant donné que la prise d'eau de Sainte-Foy est actuellement incapable de rencontrer les orientations de la nouvelle Ville, dû à un manque de capacité et de sécurité d'approvisionnement, il est primordial d'entreprendre des travaux pour éviter un événement malheureux qui pourrait priver d'eau une population de plus de 120 000 personnes (Ville de Québec, 2004).

## **2.2 ÉTAT DE LA SITUATION DE LA PRISE D'EAU DE SAINTE-FOY**

### **2.2.1 Description de la prise d'eau existante**

La prise d'eau existante de Sainte-Foy est située dans l'ancienne Ville de Cap-Rouge, sur le chemin de la Plage-Saint-Laurent (carte 2-1), à 300 m de la rive. Elle est constituée des éléments suivants :

- un bloc de prise d'eau;
- deux conduites d'amenée avec un regard de grève;
- un système de dégel pour le frasil.

### **2.2.2 Sécurité d'approvisionnement**

L'ensemble des inspections de la prise d'eau actuelle, effectué entre 1990 et 2003 montre que l'état fonctionnel de la prise d'eau est sérieusement affecté. Les éléments les plus problématiques sont les suivants :

- l'état désuet du bloc de prise d'eau;
- l'accumulation récurrente de débris et d'herbage à l'entrée de la prise d'eau;
- l'accumulation de frasil à l'entrée de la prise d'eau;
- l'état désuet du regard de grève;
- l'absence d'une prise d'eau secondaire en cas d'urgence et d'entretien.

Par conséquent, advenant une obstruction complète ou partielle de la prise d'eau pendant une période prolongée, un bassin d'environ 120 000 résidents serait privé d'eau potable.

Dans ce contexte, la Ville de Québec constate qu'elle ne peut assurer un approvisionnement sécuritaire en eau potable en tout temps.

## **2.3 BESOIN DE LA VILLE DE QUÉBEC EN EAU POTABLE**

Dans une perspective de développement durable, la Ville a pour objectif de faire circuler dans son réseau un débit additionnel de plus de 50 000 m<sup>3</sup>/j d'eau potable à partir de son usine de traitement d'eau (UTE) de Sainte-Foy.

En 2002, le regroupement des treize villes de la région de Québec a facilité les interconnexions entre les réseaux d'aqueduc des anciennes municipalités, améliorant ainsi la souplesse des opérations tout en augmentant la sécurité et le niveau de service aux citoyens.

Avant la fusion des villes, l'UTE de Sainte-Foy alimentait les territoires de Sainte-Foy, Cap-Rouge et Saint-Augustin-de-Desmaures, pour une consommation moyenne journalière d'environ 55 000 m<sup>3</sup>. Après la fusion, les premières interconnexions avec les villes limitrophes à Sainte-Foy ont permis de faire circuler, dans les différents réseaux d'aqueduc, un débit additionnel d'environ 15 000 m<sup>3</sup>/j, pour un débit total d'environ 70 000 m<sup>3</sup>/j (tableau 2-2). La demande additionnelle en période de pointe est d'environ 35 000 m<sup>3</sup>/j, pour un débit total estimé à 90 000 m<sup>3</sup>/j.

À court terme, l'UTE de Québec devra diminuer sa production afin de soulager la pression sur sa source d'eau potable qui représente la rivière Saint-Charles. De leur côté, les UTE de Beauport et Charlesbourg auront une capacité légèrement supérieure à leur consommation actuelle une fois que la nouvelle prise d'eau sera mise en service. Leurs capacités actuelles sont limitées par l'obligation de maintenir un débit minimum dans la rivière Montmorency.

Présentement, la capacité d'approvisionnement accuse un déficit d'au moins 15 000 m<sup>3</sup>/j d'eau potable pour desservir le secteur nord de la nouvelle Ville. Cette lacune pourra être corrigée seulement lorsque les correctifs seront apportés au réseau de distribution, et lorsque l'UTE de Sainte-Foy fonctionnera à sa pleine capacité.

Donc, du point de vue économique et environnemental, il est essentiel d'aménager une nouvelle prise d'eau afin d'utiliser l'UTE de Sainte-Foy à sa pleine capacité (136 400 m<sup>3</sup>/j), et d'aider les UTE de Québec, Beauport et Charlesbourg à fournir l'eau potable nécessaire sur leur territoire respectif.

Enfin, en parallèle avec la redistribution de l'eau sur l'ensemble de son territoire, la Ville de Québec continue la mise en œuvre des mesures sur l'économie d'eau potable en recherchant les fuites sur le réseau d'aqueduc, en instaurant une police de l'eau qui surveille le respect des règlements sur l'arrosage, et en promouvant des campagnes d'information aux citoyens.

## **2.4 OPTIONS ÉTUDIÉES**

Plusieurs options de réhabilitation ont été étudiées afin d'augmenter la sécurité d'approvisionnement des eaux brutes à la prise d'eau de Sainte-Foy.

Les options étudiées sont les suivantes :

- Option A : *statu quo*;
- Option B : réhabilitation partielle de la prise d'eau existante (bloc de prise et système de dégel);
- Option C : construction d'une nouvelle prise d'eau à 450 m de la rive, incluant la réhabilitation partielle de la prise d'eau existante (bloc de prise et système de dégel);
- Option D : construction d'une nouvelle prise d'eau double à 450 m de la rive (2 blocs de prise, 2 conduites d'amenée et 2 conduites de dégel);
- Option E : construction d'une nouvelle prise d'eau à 600 m (site 9A, étude de Grondin 1975) de la rive, incluant la réhabilitation partielle de la prise d'eau existante (bloc de prise et système de dégel);

- Option F : construction d'une nouvelle prise d'eau double à 600 m (2 blocs de prise, 2 conduites d'amenée et 2 conduites de dégel).

À la suite des analyses et des discussions du groupe de travail formé de représentants de la Ville et de Dessau-Soprin, seules les options A, B et C ont été sélectionnées pour une analyse plus détaillée. En effet, l'option D a été rejetée car elle est plus dispendieuse que l'option C et que la réhabilitation de la prise d'eau actuelle prévue à l'option C peut prendre la relève, au besoin. Les options E et F ont également été rejetées pour des raisons techniques, économiques et de qualité de l'eau

#### 2.4.1 Critères de comparaison des options

À partir des différents constats sur ses équipements existants, la Ville en est venue à la conclusion que la sécurité actuelle de l'approvisionnement est compromise par les principaux facteurs présentés et comparés au tableau 2-1.

**Tableau 2-1 Comparaison des options de réhabilitation de la prise d'eau**

Critères de comparaison	Conséquences	<u>Option A</u> Le statu quo	<u>Option B</u> Réhabilitation partielle de la prise d'eau existante	<u>Option C</u> Nouvelle prise d'eau à 450 m avec une conduite d'amenée et de dégel et réhabilitation partielle de la prise d'eau existante
Désuétude de la prise d'eau actuelle	Bris	Risque élevé	Risque diminué	Risque très faible
Obstruction par le frasil	Blocage	Risque élevé	Risque diminué	Risque faible
Obstruction par les herbes et les débris	Blocage	Risque élevé	Risque diminué	Risque faible
Glaces	Bris	Risque élevé	Risque élevé	Risque diminué
Échouement des bateaux	Bris	Risque faible	Risque faible	Risque très faible
Déversement de produits chimiques et pétroliers	Contamination	Risque faible	Risque faible	Risque très faible
Localisation du diffuseur d'eaux usées	Contamination	Risque faible	Risque faible	Risque très faible
Qualité de l'eau	Contamination	Risque faible	Risque faible	Risque très faible
Recommandation	---	Non acceptable	Non acceptable	<b>Recommandée</b>

## **2.5 OPTION RETENUE**

L'option qui assure une souplesse suffisante et la sécurité d'approvisionnement en eau potable à la population est l'option C (carte 2-2). Cette option consiste à construire une nouvelle prise d'eau à 450 m et inclut la réhabilitation du bloc de prise et de la conduite de dégel de la prise d'eau existante. Pour réaliser ce projet, deux méthodes de construction sont possibles pour l'installation des conduites, soit la méthode en tranchée et la méthode par forage directionnel.

La méthode par forage directionnel<sup>1</sup> a été envisagé pour réaliser les travaux. Toutefois, compte tenu que le profil du roc sous le lit du fleuve s'approfondit beaucoup en s'éloignant de la rive, les derniers 150 m de forage doivent être faits dans des matériaux meubles. Or, ceci présente un risque de blocage ou de déviation du forage en dehors de la trajectoire projetée, dû à la présence de roches dans les matériaux meubles. Dans cette situation, il faudrait excaver dans le lit du fleuve pour récupérer le matériel de forage. De plus, le projet se terminerai selon la méthode en tranchée.

Ainsi, considérant les risques que représente la méthode par forage directionnel et que le nombre d'entrepreneurs ayant les capacités et l'expertise pour réaliser ce type de forage est limité, la Ville de Québec ira en appel d'offres avec les deux méthodes de construction (en tranchée et en forage directionnel).

## **2.6 CONSÉQUENCES DU REPORT DU PROJET**

Le report du projet constitue un risque pour les clientèles vulnérables desservies, soit les hôpitaux, les garderies et les personnes âgées. De plus, le blocage de la prise d'eau existante représente également un risque pour la protection contre les incendies et pour la santé. Enfin, le report du projet rendrait impossible la nouvelle répartition de toutes les sources d'approvisionnement en eau de la Ville.

---

<sup>1</sup> Forage directionnel : forage horizontal dirigé dans le roc et le mort terrain à partir de la rive.

## **3 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR**

---

### **3.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE**

La zone d'étude est localisée dans l'arrondissement Laurentien de la nouvelle Ville de Québec (carte 3-1).

### **3.2 MILIEU PHYSIQUE**

La carte 3-2 présente les inventaires effectués pour les milieux physique et biologique.

#### **3.2.1 Bathymétrie**

La zone intertidale longeant la Plage-Saint-Laurent près de la prise d'eau est relativement étroite (environ 150 m). Dans la zone des travaux, la pente est faible sur les 300 premiers mètres; de l'ordre de 2 %. Ensuite, on note une augmentation de la pente (8 %) sur une cinquantaine de mètres pour ensuite retrouver une pente douce de 1,6 % jusqu'à environ 650 m de la rive, soit à une profondeur de 15 m environ sous le zéro des cartes marines. À environ un kilomètre de la rive nord, le chenal de navigation atteint une profondeur maximale d'environ 22 m dans l'axe de la nouvelle prise d'eau (SHC, 1994; carte marine 1315).

#### **3.2.2 Régime hydraulique**

Le cycle des marées influence le courant du fleuve. Ce dernier varie et s'inverse quatre fois par jour, à la faveur de la marée montante puis de celle descendante. Selon la carte marine 1315 (SHC, 1994), le courant de la marée montante, face à la rivière du Cap Rouge, dans le chenal du fleuve est plus faible que celle de la marée descendante, soit environ 2,5 nœuds (1,29 m/s) contre 4 nœuds (2,06 m/s).



Le chenal du fleuve Saint-Laurent représente une zone de fort courant puisque la majeure partie du débit s'y écoule. Des vitesses de courant ont été mesurées le 2 juin 2003, le long de l'axe prévu pour l'implantation de la nouvelle prise d'eau jusqu'à une distance de 670 m de la rive. Au moment de l'effet maximal de la marée descendante, la vitesse du courant est plus élevée (jusqu'à 1,5 m/s) au large que près de la rive ( $\pm 0,2$  m/s). De plus, le courant a tendance à être significativement plus fort, soit jusqu'à trois fois plus rapide, à marée descendante que montante. Un gradient de vitesse peut aussi être observé en fonction de la profondeur. En effet, la vitesse maximale mesurée a été de 1,51 m/s en surface comparativement à 1,06 m/s à un mètre du fond. Les vitesses de courant mesurées entre 400 et 500 m sont inférieures à 1 m/s. Les vitesses de courant mesurées le 2 juin 2003 correspondent à une marée moyenne.

### **3.2.3 Dynamique des glaces**

D'après les données du CCG, la banquise côtière du secteur de Cap-rouge se décroche généralement au mois de février.

### **3.2.4 Stabilité des rives, du littoral et de la falaise**

L'absence d'épaisses couches de sédiments et la nature rocheuse de la majeure partie de la rive font en sorte que ces éléments sont peu sensibles à l'érosion ou aux mouvements de terrain.

La falaise haute et abrupte située derrière la station de pompage de la prise d'eau est plus préoccupante, particulièrement à l'ouest. Celle-ci est composée de roches schisteuses friables et montre des signes locaux d'éboulements. Dans le cadre du projet de la nouvelle prise d'eau, qui est susceptible de requérir l'utilisation de machinerie lourde, de foreuses et d'explosifs sur la rive, une évaluation géotechnique de la stabilité de cette falaise a été réalisée en septembre 2003 afin de prévoir des méthodes de travail sécuritaire.

### **3.2.5 Sédimentologie et qualité des sédiments de la zone des travaux**

#### **3.2.5.1 Granulométrie et sédimentométrie**

Dans les premiers 130 m, les échantillons de surface sont principalement composés de gravier et de sable. Le pourcentage de sable, quant à lui, diminue en se dirigeant vers le large. Il en est de même pour le limon ainsi que les argiles et les colloïdes. La force des courants du secteur ne permet pas l'accumulation de sable et de particules fines dans la zone des travaux. En s'éloignant vers le large, jusqu'à 450 m environ, le substrat de surface est composé de sédiments grossiers (gravier, galet, roche et bloc) et le degré de compaction de la matrice sédimentaire y est important.

Les analyses granulométriques effectuées sur les échantillons en profondeur prélevés lors des forages présentent une composition sablo-graveleuse avec une dominance de sable. Le silt est présent mais en très faible proportion.

#### **3.2.5.2 Qualité des sédiments**

Selon les résultats obtenus, aucun des échantillons récoltés en surface (SF-1, SF-2, SF-3 et SF-4) au site des travaux n'a dépassé les critères de la qualité des sédiments en ce qui a trait aux métaux, aux hydrocarbures pétroliers, aux BPC et aux HAP. Les sédiments de surface de l'estran respectent donc les critères intérimaires ainsi que les recommandations provisoires du CCME.

Pour ce qui est des échantillons récoltés en profondeur, tous respectent les critères de qualité et ce, pour l'ensemble des paramètres indiqués par les critères intérimaires pour les sédiments du Saint-Laurent. À la lueur de ces résultats, les sédiments en profondeur de la zone des travaux sont également de bonne qualité.

### **3.2.6 Qualité de l'eau**

#### **3.2.6.1 Synthèse des analyses de la Ville de Québec, janvier à juin 2003**

La Ville de Québec dispose de données sur la qualité de l'eau brute puisée à sa prise d'eau de Sainte-Foy. Ces résultats indiquent que l'eau du fleuve est généralement turbide et colorée, et qu'elle peut être par moment relativement chargée en métaux comme l'aluminium, le fer et le plomb. Les résultats d'analyse pour les métaux indiquent un dépassement des critères du CCME recommandés pour la vie aquatique.

#### **3.2.6.2 Qualité de l'eau brute, campagne d'échantillonnage 2004**

Selon les résultats obtenus lors des cinq campagnes d'échantillonnage, la qualité de l'eau varie d'une campagne à l'autre selon la condition de la marée (haute ou basse). Par contre, la qualité de l'eau est relativement semblable entre les stations d'échantillonnage (puits de la prise d'eau existante, à 300 m [EX], à 450 m et à 617 m; voir la localisation des stations d'échantillonnage sur la carte 2-2) au cours d'une même campagne. Les critères de comparaison (CCME et MENV) confirment que l'eau provenant du fleuve doit être traitée par l'UTE de Sainte-Foy avant d'être distribuée à la population pour la consommation d'eau potable. Il y a des dépassements des critères du CCME et du MENV au niveau de certains paramètres physico-chimiques (couleur vraie et turbidité), de certains métaux (aluminium et fer) et des paramètres microbiologiques (BHAA, coliformes fécaux et totaux).

## **3.3 MILIEU BIOLOGIQUE**

### **3.3.1 Flore**

#### **3.3.1.1 Végétation de la zone d'étude**

##### Végétation terrestre

Le chemin de la Plage-Saint-Laurent délimite la transition entre le groupement forestier riverain et le fleuve. En bordure du fleuve, la densité de la végétation riveraine est en

générale plus faible. L'artificialisation de la rive limite fortement la croissance des arbres et des arbustes.

### Végétation de la zone intertidale

Dans l'ensemble, la végétation de la zone intertidale est également restreinte par les empiètements anthropiques.

Dans la zone intertidale, le marais à scirpe américain domine aux endroits où des sédiments fins (tels que l'argile) sont présents. Le marais à scirpe est localisé dans la portion aval de la zone d'étude, à l'est de la station de pompage (carte 3-2). À l'ouest de la station de pompage, la zone intertidale est moins propice au développement de la végétation, en raison de la présence de substrats rocheux ou de matériaux meubles grossiers.

Le scirpe américain domine la flore là où il y a prédominance de limon et d'argile. Cette espèce est accompagnée de la berle douce, de l'éléocharide sp., de la sagittaire dressée, de l'eupatoire perfoliée et d'autres plantes moins abondantes.

#### **3.3.1.2 Espèces floristiques menacées et vulnérables**

Les inventaires réalisés dans le cadre de cette étude ont permis de confirmer la présence de la zizanie à fleurs blanches, variété naine (*Zizania aquatica* var. *brevis*). Cette espèce est susceptible d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Mentionnons que quelques spécimens se trouvent dans la zone des travaux.

### **3.3.2 Faune**

#### **3.3.2.1 Ichtyofaune**

Un total de 78 espèces de poissons sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude.

Les périodes importantes pour la migration ou la dévalaison des principales espèces de poissons susceptibles d'être rencontrés dans la zone d'étude sont présentées au tableau 3-1.

**Tableau 3-1 Périodes importantes pour les espèces de poissons catadromes et anadromes susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude du projet de nouvelle prise d'eau de Sainte-Foy**

ESPÈCE	MONTAISON	DÉVALAISON	RÉFÉRENCE
Alose savoureuse	fin avril – fin juin	octobre — novembre	MPO (2003a)
Anguille d'Amérique			
<i>Adultes</i>		août à décembre	MPO (2003b)
<i>Civelles</i>	début mai – juin		MPO (2003b)
Éperlan arc-en-ciel			Guy Trecia et Stan Georges, comm. pers.
<i>Pop. rive nord</i>	fin-mars – début-avril	avril	Stan Georges, comm. pers.
<i>Pop. rive sud</i>	fin avril – début mai	mai	Trecia <i>et al.</i> (2005)
<i>Alevins (PRN)</i>		avril	Stan Georges, comm. pers.
<i>Alevins (PRS)</i>		mai	Alain Vallières, comm. pers.
Esturgeon noir			
<i>Adultes</i>	mi-mai – fin juillet	mai – juillet	Hatin <i>et al.</i> (2002)
<i>Larves</i>		juin – fin juillet	Daniel Hatin, comm. pers.
Esturgeon jaune	mai - juin		MRNF (2004a)
Doré jaune	avril – juin		Alain Vallières, comm. pers.
Gaspareau	mai – juin	oct. – nov.	Scott et Crossman (1974)
Ombre de fontaine	juin – août	mai – juil.	MPO
Poulamon atlantique	début déc. – mi-février		Yves Mailhot, comm. pers. Belzile (1988)
Saumon atlantique			
<i>Adultes</i>	mi-juin – fin sept.		CRJC (2003)
<i>Saumoneaux</i>		mi-mai – mi-juillet	P.-R. Dion (CRJC), comm. pers.

### Campagnes de terrain

La localisation des stations d'échantillonnage au printemps et à l'automne est indiquée sur la carte 3-2. Les résultats de la campagne du printemps présentent une communauté piscicole dominée par le doré jaune. Les autres espèces recensées sont les suivantes : l'achigan à petite bouche, le meunier rouge, le baret, le barbu de rivière, le meunier noir, le chevalier blanc et l'esturgeon jaune. L'utilisation de la seine de rivage a permis de capturer un grand nombre d'alevins et de petits poissons au printemps. L'espèce dominante est le chevalier blanc. Le queue à tâche noire occupe aussi une grande part des captures totales. De plus, des fouilles-roche zébrés, des menés, des omiscos, des mentons noirs et des alevins de la famille des percidés ont aussi été recensés.

Les résultats de la campagne d'automne présentent une communauté piscicole dominée par le gaspareau. Il est important de mentionner que l'échantillonnage s'est déroulé au début de la période de dévalaison de cette espèce. Les autres espèces recensées sont les suivantes : le doré jaune, le meunier noir, le meunier rouge, l'anguille d'Amérique, le baret, la barbotte brune, le chevalier blanc, le chevalier rouge, l'omisco et la perchade. Lors de la campagne d'automne, les captures ont été beaucoup moins nombreuses à la seine de rivage. La principale cause étant la localisation des coups de seine dans un milieu où la densité du marais est très faible (carte 3-2). Les ménés du genre *Notropis* sp. et les fondules barrés dominent les captures. Des gaspareaux, un meunier noir, un omisco, un queue à tache noire et un éperlan arc-en-ciel ont aussi été recensés.

À la lueur de ces résultats, on peut suspecter que le marais à scirpe situé à l'est de la station de pompage est une zone de croissance importante pour le chevalier blanc, ainsi qu'une zone d'alimentation pour les cyprinidés et certains prédateurs comme le doré jaune. La zone des travaux est moins utilisée par l'ichtyofaune, probablement en raison de l'habitat principalement composé d'un substrat graveleux et rocheux.

### **3.3.2.2 Avifaune**

La sauvagine utilise la zone d'étude comme aire d'alimentation et de repos entre les périodes du mois d'avril et la mi-mai pour la migration printanière, et entre la mi-septembre et la fin du mois d'octobre pour la migration automnale.

### **3.3.2.3 Espèces fauniques menacées et vulnérables**

Les espèces fauniques à statut particulier les plus susceptibles d'être retrouvées dans la zone d'étude sont les poissons du tableau 3-2, à l'exception de l'éperlan de la population de la rive sud du Saint-Laurent qui ne fréquenterait pas la rive nord du fleuve (Guy Trencia, comm. pers.), le garrot d'Islande (en période de migration) et la tortue géographique.

**Tableau 3-2 Espèces fauniques à statut particulier susceptibles d'être rencontrées  
dans la zone d'étude du projet de la nouvelle prise d'eau de Sainte-Foy<sup>1</sup>**

NOM FRANÇAIS	NOM SCIENTIFIQUE	STATUT	SOURCE
<b>POISSONS<sup>2</sup></b>			
Alose savonneuse	<i>A. Sapissidima</i>	- Vulnérable - Ne se trouve pas sur la liste du COSEPAC	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire du St-Laurent	<i>O. mordax</i>	- Menacée - Ne se trouve pas sur la liste du COSEPAC	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Esturgeon jaune	<i>A. fulvescens</i>	- Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable - Ne se trouve pas sur la liste du COSEPAC	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Esturgeon noir	<i>A. oxyrinchus</i>	- Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable - Ne se trouve pas sur la liste du COSEPAC	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Fouille-roche gris	<i>P. Copelandi</i>	- Vulnérable - Menacée - Ne se trouve pas sur la liste du COSEPAC	MRNF (2005) COSEPAC (2005) COSEPAC (2005)
Lamproie du Nord	<i>I. fossor</i>	- Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable - Préoccupante	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Méné d'herbe	<i>N. bifrenatus</i>	- Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable - Préoccupante	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
<b>OISEAUX<sup>3</sup></b>			
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	- Ne se trouve pas sur la liste du MRNF - En voie de disparition	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Buse à épaulettes	<i>Buteo lineatus</i>	- Ne se trouve pas sur la liste du MRNF - Préoccupante	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Faucon pèlerin ( <i>anatum</i> )	<i>Falco peregrinus anatum</i>	- Vulnérable - Menacée	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	- Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable - Préoccupante	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	- Menacée - Ne trouve pas sur la liste du COSEPAC	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Pie-grièche migratrice	<i>Lanius ludovicianus migrans</i>	- Menacée - En voie de disparition	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	- Vulnérable - Non en péril (depuis 1984)	MRNF (2005) COSEPAC (2005)
<b>HERPÉTOFAUNE<sup>4</sup></b>			
Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	- Vulnérable - Préoccupante	MRNF (2005) COSEPAC (2005)

<sup>1</sup> La liste des espèces fauniques à statut particulier a été élaborée à partir de plusieurs documents.

<sup>2</sup> Liste de poissons élaborée à partir de Mousseau et Armellin, (1995), Fournier (1997), Fournier et Deschamps (1997), Lachance et Fournier (2001), La Violette *et al.* (2003) et Alain Vallières (MRNF, comm. pers.).

<sup>3</sup> Liste élaborée à partir des inventaires de l'AQGO et de l'ÉPOQ.

<sup>4</sup> Jacques Jutras, MRNF, comm. pers.

Lors des campagnes de terrain, l'esturgeon jaune, une espèce susceptible d'être désignée espèce menacée ou vulnérable est la seule espèce à statut particulier qui a été capturée et observée dans la zone d'étude.

### **3.4 MILIEU HUMAIN**

La carte 3-3 présente l'inventaire du milieu humain.

#### **3.4.1 Affectation et développement du territoire**

##### **3.4.1.1 Schéma d'aménagement (Ville de Québec)**

La zone à l'étude est régie par les intentions d'aménagement du schéma d'aménagement de la CUQ. Ce schéma doit être révisé afin d'intégrer les nouvelles intentions d'aménagement de la CMQ qui lui a succédé en 2002. Les dispositions du schéma d'aménagement actuel classent le territoire à l'étude dans les zones R-4 et RE-3, soit des zones à vocation principalement résidentielle. Ces dernières permettent les activités suivantes :

- habitation;
- administration et service;
- commerce et vente au détail;
- institution de nature locale;
- commerce de gros et industrie légère;
- conservation ;
- récréation de plein air ;
- récréation intérieure.

##### **3.4.1.2 Plan d'urbanisme**

L'ensemble de la zone à l'étude est régi par la réglementation d'urbanisme du secteur Cap-Rouge de l'arrondissement Laurentien de la Ville de Québec. Le plan d'urbanisme (règlement numéro 883-87) est en vigueur depuis 1987.



### **3.4.1.3 Zonage**

Étant donné que la zone d'étude se trouve sur le territoire de l'ancienne Ville de Cap-Rouge, le règlement de zonage de celle-ci (règlement numéro 1151-95) est toujours en vigueur.

Comme le montre la carte 3-3, la zone d'étude est dominée par les zones d'usage résidentiel dans lesquelles s'insèrent des usages commercial, institutionnel et public (récréatif et communautaire). La zone d'intervention, où seront réalisés les travaux de construction, se situe dans une zone d'usage public (P) qui englobe la station de pompage existante ainsi que le centre municipal sis sur la rue Saint-Félix et dans une zone résidentielle unifamiliale (RA). Le projet tel que proposé est conforme à la réglementation de zonage en vigueur dans le secteur de Cap-Rouge.

### **3.4.2 Utilisation du sol**

Les usages qui se trouvent sur le territoire de la zone d'étude sont les suivants :

- habitation;
- parc et espaces verts;
- public et institutionnel;
- commerce.

Le centre de la zone d'étude abrite un secteur d'usage public qui englobe le centre administratif de l'ancienne Ville de Cap-Rouge et la station de pompage existante. C'est à proximité de cette station que sera construit la chambre de raccordement de la nouvelle prise d'eau.

### **3.4.3 Équipements et infrastructures**

#### **3.4.3.1 Transport et circulation**

La zone d'étude compte une douzaine de voies de circulation dont une seule majeure, soit la rue Saint-Félix. Celle-ci sert de collecteur principal et de lien fonctionnel entre les secteurs de Saint-Augustin-de-Desmaures, Cap-Rouge et Sainte-Foy.

Il est à noter que le site du projet borde le chemin de la Plage-Saint-Laurent qui s'avère être une voie de desserte locale. Celle-ci devient même une voie privée à l'ouest de la station de pompage.

#### **3.4.3.2 Services publics**

Les infrastructures publiques présentes dans la zone d'étude réfèrent principalement aux infrastructures d'assainissement des eaux usées et d'approvisionnement en eau potable. Elles comprennent ainsi la station de pompage d'eau brute de la Ville de Sainte-Foy, la prise d'eau et ses conduites d'amené, ainsi que la conduite provenant du puit no 6 servant au dégel du bloc de prise. Les eaux pompées sont acheminées à l'UTE de Sainte-Foy. Les infrastructures d'eau potable comprennent également le réseau d'aqueduc. Il est à noter que certains terrains d'usage résidentiel sur la rive du fleuve sont équipés de petites stations de pompage.

En ce qui concerne l'assainissement des eaux usées, la plupart des résidences de la zone d'étude sont reliées au réseau d'égouts municipal. Les résidences du chemin de la Plage-Saint-Laurent sont desservies par un réseau municipal jusqu'au début du chemin privé, au niveau de la station de pompage.

### **3.4.4 Récréation et villégiature**

Sur le territoire de Cap-Rouge, le long du chemin de la Plage-Saint-Laurent, on note la présence de quelques résidences secondaires utilisées principalement durant la saison

estivale. La proximité du fleuve Saint-Laurent, le caractère patrimonial du Vieux Cap-Rouge et des rues avoisinantes, la présence de l'escarpement, les paysages et vues sur le fleuve et ses rives sont autant d'éléments d'intérêt qui expliquent la fréquentation de ce secteur par les villégiateurs et les promeneurs.

### **3.4.5 Consultation du public effectuée par la Ville de Québec**

#### **3.4.5.1 Modalité de consultation**

Les activités de consultation des publics concernés par le projet se sont déroulées à l'automne 2004. À cet effet, le bulletin d'information intitulé « *Projet de réfection de la prise d'eau de Sainte-Foy* » et présentant les principales composantes du projet a été distribué aux résidants du chemin de la Plage-Saint-Laurent et aux groupes environnementaux de la région de Québec. Deux rencontres ont été organisées : la première le 30 novembre 2004 et la seconde le 8 décembre 2004. Les rencontres se sont déroulées au point de service de Cap-Rouge sur la rue Saint-Félix.

#### **3.4.5.2 Population ciblée**

Les publics qui étaient ciblés par les activités de consultation ont été les résidants de la Plage-Saint-Laurent et les groupes environnementaux de la région de Québec. Ainsi, quatre groupes environnementaux étaient présents à la rencontre publique du 30 novembre, alors que 31 résidants du chemin de la Plage-Saint-Laurent se sont déplacés pour assister à la présentation du 8 décembre 2004. Une période de question a suivi chacune de ces présentations et les commentaires et préoccupations ont été notés.

## **3.5 MILIEU VISUEL**

### **3.5.1 Unités de paysage**

Le paysage de la zone d'étude se décompose en trois unités de paysage, soit le paysage urbain, le paysage boisé et le paysage du fleuve Saint-Laurent.

L'unité de paysage urbain du secteur de la rue Saint-Félix est généralement constituée de maisons unifamiliales assez cossues qui ont remplacé les chalets au fil des ans. Ce quartier est fortement valorisé en raison notamment de l'attrait visuel que représente le fleuve Saint-Laurent pour les résidents.

Les unités du paysage boisées sont représentées par l'escarpement boisé qui longe le fleuve à partir de l'ouest de la rivière et du parc Cartier-Roberval qui se trouve en haut de l'escarpement jusqu'à l'est de la rivière du Cap Rouge.

L'unité de paysage du fleuve Saint-Laurent se distingue par son étendue d'eau et ses vues ouvertes en amont et en aval sur la zone d'intervention. L'unité de paysage se limite visuellement au nord par l'escarpement caractéristique de Cap-Rouge. Elle offre aux plaisanciers une vue directe sur le site d'intervention lorsqu'ils naviguent sur le fleuve.

### **3.5.2 Corridors visuels**

La zone d'étude abrite deux corridors visuels importants, soit la rue Saint-Félix et le chemin de la Plage-Saint-Laurent. Ces corridors possèdent des caractéristiques visuelles particulières qui contribuent à l'attrait visuel de la zone d'étude, en raison notamment des vues qu'ils offrent sur le fleuve.

## **3.6 MILIEU SONORE**

D'après les observations faites lors des relevés sonores, il semble qu'actuellement ce soit le bruit en provenance du fleuve (vagues, bateaux, etc.) qui a la plus grande influence sur le climat sonore de la zone d'étude acoustique. Par contre, il est possible de répertorier plusieurs sources de bruit dans les environs de la station de pompage. Parmi celles-ci, seulement quelques-unes pourraient être influencées dans le futur par la construction et l'exploitation de la nouvelle prise d'eau. La principale source de bruit pouvant être

influencée par le projet est la circulation routière sur le chemin de la Plage-Saint-Laurent. La station de pompage actuelle constitue aussi une source de bruit pour les résidences adjacentes.

À partir des mesures effectuées et d'après les recommandations du MENV, les niveaux sonores maximaux permis aux résidences pendant la durée des travaux de construction sont de 55 dB(A) en période diurne, puisque le niveau ambiant actuel est inférieur à cette valeur.

## 4 CONCEPTION TECHNIQUE DU PROJET

---

### 4.1 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

La prise d'eau proposée est située à environ 450 m de la station de pompage. À cet endroit, la profondeur d'eau varie entre 8 m et 14 m selon le cycle de marée.

Les critères de conception retenus sont les suivants :

- Débit de conception de 1,58 m<sup>3</sup>/s correspondant à la capacité nominale de l'usine de traitement, soit 136 400 m<sup>3</sup>/j.
- Vitesse à l'entrée de la prise d'eau ne dépassant pas 0,1 m/s afin de minimiser les risques d'entraînement de frasil, d'herbes et de sédiments (les vitesses à la prise actuelle sont de l'ordre de 0,3 m/s).
- Vitesse d'auto-curage au niveau du radier et à l'entrée des conduites.
- Dégagement minimum de 0,8 m entre la partie inférieure des ouvertures de la prise d'eau et le lit du fleuve pour éviter d'aspirer des sédiments (les ouvertures de la prise d'eau existante sont au niveau du lit du fleuve).
- Orifices du bloc de prise munis de grilles à barreaux verticaux<sup>1</sup> (comme à la prise actuelle) afin d'empêcher l'introduction de débris grossiers. L'espacement entre les barreaux est de 16,5 cm.
- Injection d'eau souterraine provenant du puits existants n° 6 à l'entrée des ouvertures afin de contrer les effets d'obstruction attribuables au frasil.
- Système de pulsion d'air.

---

<sup>1</sup> Étant donné l'expérience acquise avec la prise d'eau existante qui nécessite le recours à des plongeurs afin de dégager les herbes agglutinées sur les grilles, il est préférable de ne recourir qu'à des barreaux verticaux seulement.

## **4.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

Deux méthodes de construction ont été envisagées pour construire la nouvelle prise d'eau, soit :

- la méthode en tranchée;
- la méthode par forage directionnel.

La présente section décrit sommairement les travaux requis pour chacune des deux méthodes proposées, et les aménagements communs, soit le bloc de prise d'eau, la chambre de raccordement et la remise en état des lieux.

### **4.2.1 Méthode en tranchée**

La méthode en tranchée se divise en deux parties, soit une première partie en zone intertidale d'une longueur de 90 m, et une deuxième partie en zone immergée d'une longueur de 360 m. Dans les deux zones de travail, les étapes de construction sont les suivantes :

- mobilisation et installation de chantier;
- dynamitage (requis sur les 130 premiers mètres à partir de la rive);
- excavation et disposition des matériaux en surplus;
- pose des conduites;
- remblayage.

### **4.2.2 Méthode par forage directionnel**

La deuxième méthode considérée est le forage directionnel. Il s'agit d'un forage dirigé dans le roc et dans le mort terrain à partir de la rive. La méthode de forage directionnel, comparativement à la méthode de forage traditionnel, permet de contrôler les angles d'entrées et de sorties de la foreuse.

Comme il a été mentionné précédemment, la méthode du forage directionnel présente un risque. En effet, la méthode fonctionne bien en présence du roc. Or, sur les derniers 150 m du forage à faire, les sondages indiquent la présence de dépôts meubles granulaires et denses. Bien qu'aucune roche d'un diamètre supérieur à 300 mm n'ait été rencontrée durant les sondages géotechniques, il n'est pas impossible qu'elles puissent être présentes dans les dépôts meubles. Si ces roches devaient être rencontrées durant le forage, celui-ci peut facilement dévier de la trajectoire projetée. Dans ce cas, il faudra excaver avec la méthode en tranchée pour aller récupérer la tête du forage et, éventuellement, installer les conduites à partir de cet endroit. Par la suite, le reste des conduites serait installé avec la méthode en tranchée.

#### **4.2.3 Construction du bloc de prise d'eau**

Le bloc de prise d'eau sera construit en trois sections, soit une section centrale en béton préfabriqué en usine, et deux massifs de béton coulés sur place avec un béton anti-lessivage, et juxtaposés à la partie centrale. Les barreaux, les systèmes de dégel et de pulsion d'air, de même que la conduite principale seront installés dans la section préfabriquée. Les deux autres sections constitueront l'ancrage du bloc de prise d'eau sur le lit du fleuve.

#### **4.2.4 Construction de la chambre de raccordement**

Avec la méthode en tranchée, la chambre de raccordement doit être construite du côté ouest des conduites existantes, tandis qu'avec la méthode du forage directionnel, la chambre doit être construite du côté est des conduites. Cette chambre sera construite une fois que les conduites d'amenée et de dégel auront été aménagées, peu importe le choix de la méthode d'excavation.

### **4.3 CALENDRIER DES TRAVAUX**

Un échéancier des travaux est présenté à la figure 4-1, pour chacune des deux méthodes de construction.



**A) Nouvelle prise d'eau à 450 mètres**

Étapes de construction	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
<b>Méthode en tranchée</b>							
Mobilisation et organisation	15 30						
Excavation, pose des conduites d'amenée et de dégel		1				21	
Chambre de raccordement			1	15	1 31		
Bloc de prise d'eau						15 30	
Démobilisation partielle du chantier							1 15
<b>Forage directionnel</b>							
Mobilisation et organisation	15 30						
Forage et pose des conduites d'amenée et de dégel <sup>(1)</sup>		1		23			
Chambre de raccordement				24			8
Bloc de prise d'eau					1 15		
Démobilisation partielle du chantier							9 24

(1) Inclus la conduite de dégel de la prise d'eau existante.

**B) Réhabilitation de la prise d'eau existante**

Étapes de construction	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Mobilisation et organisation		1 11					
Forage directionnel pour le remplacement de la conduite de dégel existante <sup>(1)</sup>		12 26					
Remplacement du bloc de prise d'eau			27 25				
Démobilisation du chantier				26 15			

(1) Inclus la conduite de dégel de la prise d'eau existante.

(2) Pour le cas où la méthode en tranchée a été utilisée pour la construction de la nouvelle prise d'eau.

**Figure 4-1 Calendrier des travaux**

## **5 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET**

---

### **5.1 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS**

#### **5.1.1 Démarche générale**

Une première étape consiste à apprécier la valeur environnementale de l'élément affecté.

Une deuxième étape consiste à évaluer l'intensité de l'impact à partir du degré de perturbation ou de bonification et de la valeur environnementale.

Une troisième étape permet ensuite de déterminer un indice durée/intensité, à partir de la durée, de l'intensité et de l'étendue de l'impact. Enfin, en comparant cet indice à l'étendue de l'impact, on obtient l'appréciation globale de l'importance de l'impact.

L'importance de l'impact résiduel est par la suite évaluée selon l'application des mesures d'atténuation qui sont proposées.

### **5.2 ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX**

#### **5.2.1 Synthèse des impacts**

Les sections qui suivent résument les impacts environnementaux du projet sur les milieux biophysique, humain et visuel.

Le tableau 5-1 présente la matrice des impacts potentiels regroupés en fonction des sources d'impact pour les phases de pré-construction, de construction et de post-construction. Les travaux d'installation du chantier, de dynamitage, d'excavation ainsi que de transport et circulation sont les principales activités qui génèrent des impacts sur l'environnement.

**Tableau 5-1 Matrice d'identification des impacts appréhendés**

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Impact négatif</li> <li>○ Impact positif</li> </ul>		SOURCES D'IMPACT																					
		MÉTHODE EN TRANCHÉE									MÉTHODE PAR FORAGE DIRECTIONNEL												
		Pré-construction	Construction							Post-construction	Pré-construction	Construction				Post-construction							
		Mobilisation du chantier	Dynamitage	Excavation de la tranchée	Pose des conduites	Remblayage de la tranchée	Gestion des déblais et des remblais	Transport et circulation	Construction du bloc de prise	Construction du bloc de raccordement	Remise en état des lieux et démobilisation du chantier	Exploitation	Mobilisation du chantier	Forage	Pose des conduites	Gestion des déblais et des remblais	Transport et circulation	Construction du bloc de prise	Construction du bloc de raccordement	Remise en état des lieux et démobilisation du chantier	Exploitation		
<b>COMPOSANTE DU MILIEU</b>	Milieu biophysique	Stabilité de la falaise		●																			
		Qualité de l'eau	●		●			●	●														○
		Végétation terrestre	●					●	●						●	●							
		Végétation intertidale			●			●	●						●							○	
		Invertébrés aquatiques		●	●					●				●				●					
		Ichtyofaune		●	●		●			●				●				●					●
		Avifaune	●	●	●					●				●	●			●					
		Mammifères								●							●						
	Milieu humain	Espace public	●							●	●		●					●	●			●	
		Réseau routier	●							●	●		●				●	●	●			●	
		Infrastructures - eau		●	●	●	●			●	●		●	●	●			●	●			●	
		Activités récréative	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	
		Qualité de vie	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	○
		Activité économique	○	●	○	○	○			○	○	○	○	○	○		○	○	○			○	
		Santé publique et	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	
		Voie navigable								●													
	Milieu visuel	Unité de paysage urbaine	●	●	●	●	●			●	●		●		●			●	●			●	
Unité de paysage du fleuve Saint-Laurent		●	●	●	●	●			●	●		●		●			●	●			●		
Corridor visuel – chemin de la Plage-Saint-Laurent									●						●								

L'identification et l'évaluation des répercussions environnementales sont rassemblées sous la forme d'un tableau synthèse (tableau 5-2) qui présente la procédure d'évaluation, et les résultats de l'analyse des impacts décrits dans la présente section. Il présente également la possibilité d'apporter des correctifs ou mesures d'atténuation. Enfin, les mesures d'atténuation particulières apparaissent à la suite du tableau des impacts pour les milieux biophysique, humain et visuel. Mentionnons que le milieu sonore a été traité de manière distincte.

**Tableau 5-2 Description des impacts appréhendés du projet de la prise d'eau**

Milieu touché	Élément touché	Méthode de conception	Sources d'impact	Phases du projet concernées	Code <sup>1</sup> d'impact	Description de l'impact	Valeur Perturbation (bonification) <sup>2</sup>	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation particulières <sup>3</sup>	Impact résiduel
Bio-physique	Stabilité de la falaise	En tranchée	Dynamitage	Construction	Talus-1	Risque d'éboulis.	Grande Forte	Forte Locale Momentanée	Moyenne	B35, B36	Faible
	Qualité de l'eau	En tranchée	Mobilisation du chantier	Pré-construction	Eau-1	Risque possible de déversements d'hydrocarbures.	Très grande Moyenne	Forte Ponctuelle Momentanée	Faible	B7	Négligeable
			Excavation de la tranchée	Construction	Eau-1	Risque possible de déversements d'hydrocarbures.	Très grande Moyenne	Forte Ponctuelle Momentanée	Faible	B7	Négligeable
			Gestion des déblais et des remblais	Construction	Eau-2	Augmentation temporaire de la concentration en matière en suspension (MES).	Très grande Faible	Moyenne Locale Temporaire	Moyenne	B8, B9, B10, B37	Faible
			Construction du bloc de raccordement								
	Végétation terrestre	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier	Pré-construction	Flore-1	Perturbation possible de la végétation, notamment lors de la mise place de la plate forme servant à l'entreposage des matériaux de remblai.	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	B1, B2, B3, B4	Négligeable
			Gestion des déblais et remblais	Construction	Flore-2	Perturbation possible de la végétation, notamment lors de l'entreposage de matériaux de remblai sur la plate-forme.	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	B1, B2, B3, B4	Négligeable
			Transport et circulation	Construction	Flore-3	Perturbation possible de la végétation lors de la mise en place des équipements de forage, et lors de la récupération des matériaux forés.	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	B1, B2, B3, B4	Négligeable
	Végétation de la zone intertidale	En tranchée	Excavation de la tranchée	Construction	Flore-4	Enlèvement du couvert végétal et de son habitat dans la zone des travaux (estran).	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	B1, B4, B5	Négligeable
			Gestion des déblais et des remblais	Construction	Flore-5	Perturbation de la végétation, causée par le remblai des sols excavés en bordure de la tranchée (zone des travaux, estran).	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	B1, B4	Négligeable

**Tableau 5-2 Description des impacts appréhendés du projet de la prise d'eau (suite)**

Milieu touché	Élément touché	Méthode de conception	Sources d'impact	Phases du projet concernées	Code <sup>1</sup> d'impact	Description de l'impact	Valeur Perturbation (bonification) <sup>2</sup>	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation particulières <sup>3</sup>	Impact résiduel
Bio-physique (suite)	Végétation de la zone intertidale (suite)	En tranchée et forage directionnel	Transport et circulation	Construction	Flore-6	Perturbation de la végétation et fragilisation de son habitat (54 m <sup>2</sup> ) par les déplacements de la machinerie lors de la pose des explosifs, de l'excavation de la tranchée et de l'enlèvement des remblais (zone des travaux estran).	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	B1, B4	Négligeable
		En tranchée et forage directionnel	Remise en état des lieux	Construction	Flore 7	La construction du bloc de raccordement peut engendrer la démolition d'une partie du muret jouxtant la zone intertidale.	Grande (Faible)	Moyenne Ponctuelle Permanente	Moyenne	B6	Positif
Invertébrés aquatiques	En tranchée	Dynamitage	Dynamitage	Construction	Faune-1	Perturbation des invertébrés aquatiques, notamment lors du dynamitage du roc.	Faible Forte	Faible Ponctuelle Momentanée	Faible	B11, B12, B13	Faible
		Excavation de la tranchée	Excavation de la tranchée	Construction	Faune-2	Perturbation des invertébrés aquatiques lors de l'excavation et de la mise en dépôt des sédiments en marge de la tranchée.	Faible Forte	Faible Ponctuelle Temporaire	Faible	B1, B14, B15, B16	Négligeable
		Remise en état des lieux	Remise en état des lieux	Post-construction	Faune-3	Amélioration du substrat et augmentation possible de la diversité de la communauté benthique et du nombre d'individus.	Faible Faible	Faible Ponctuelle Permanente	Faible	B17	Négligeable
	Forage directionnel	Forage	Construction	Faune-4	Perte d'une superficie d'environ 10 m <sup>2</sup> lors de l'ouverture du forage	Faible Faible	Faible Ponctuelle Permanente	Faible		Faible à négligeable	
	En tranchée et forage directionnel	Construction du bloc de prise	Construction	Faune-5	Colonisation de la surface du bloc par la moule zébrée <sup>2</sup>	Faible Faible	Faible Ponctuelle Permanente	Faible		Faible	
Ichtyofaune	En tranchée	Dynamitage	Dynamitage	Construction	Faune-6	Perturbation de l'habitat du poisson dans le rayon d'action des ondes de choc transportées par l'eau. Mortalité possible.	Grande Forte	Forte Ponctuelle Momentanée	Faible	B12, B13, B16, B18, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B25	Négligeable
		Excavation de la tranchée	Excavation de la tranchée	Construction	Faune-7	Perturbation de l'habitat du poisson par le bruit et l'augmentation de la turbidité de l'eau.	Grande Forte	Forte Ponctuelle Temporaire	Moyenne	B15, B16, B26, B27	Faible
		Remblayage de la tranchée	Remblayage de la tranchée	Construction	Faune-8	Perturbation de l'habitat du poisson par le bruit et l'augmentation de la turbidité de l'eau.	Grande Forte	Forte Ponctuelle Temporaire	Moyenne	B15, B16, B26, B27	Faible
	En tranchée et forage directionnel	Construction du bloc de prise	Construction	Faune-9	Perte d'habitat du poisson (surface – 54 m <sup>2</sup> ).	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Permanente	Moyenne	B15, B26, B27, B28	Faible	

**Tableau 5-2 Description des impacts appréhendés du projet de la prise d'eau (suite)**

Milieu touché	Élément touché	Méthode de conception	Sources d'impact	Phases du projet concernées	Code <sup>1</sup> d'impact	Description de l'impact	Valeur Perturbation (bonification) <sup>2</sup>	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation particulières <sup>3</sup>	Impact résiduel
Bio-physique (suite)	Ichtyofaune (suite)	En tranchée et forage directionnel	Exploitation	Post-construction	Faune-10	Aspiration de poissons dans la conduite lors du pompage de l'eau	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Permanente	Moyenne	B25, B29, B30, B31, B32	Faible à négligeable
	Avifaune	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier	Pré-construction	Faune-11	Perturbation par le bruit.	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	B20	Négligeable
		En tranchée	Dynamitage, excavation et dragage des sédiments	Construction	Faune-12	Perturbation par le bruit.	Grande Forte	Forte Locale Temporaire	Forte	B16, B20, B33	Moyen
		En tranchée et forage directionnel	Forage, transport et circulation	Construction	Faune-13	Perturbation par le bruit.	Grande Faible	Moyenne Locale Temporaire	Moyenne	B33, B34	Faible
	Mammifères	En tranchée et forage directionnel	Transport et circulation	Construction	Faune-14	Perturbation par le bruit et risque de mortalité.	Faible Faible	Faible Locale Temporaire	Faible	B34	Négligeable
Humain	Espace public	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier	Pré-construction et construction	Hum-1	Utilisation temporaire d'un espace public de la Ville de Québec (terrains de la station de pompage) pour la réalisation des travaux.	Moyenne Moyenne	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	H1, H5.	Faible à nul
			Construction du bloc de raccordement		Hum-2						
	Demobilisation du chantier et remise en état des lieux	Hum-3	Perturbation de la circulation locale sur les chemins publics (rues Plage-Saint-Laurent et Saint-Félix), notamment pour évacuer les déblais.	Grande Moyenne	Forte Locale Momentanée	Moyenne	H12, H13.	Faible			
Réseau routier	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier							Pré-construction et construction	Hum-3	Perturbation de la circulation locale sur les chemins publics (rues Plage-Saint-Laurent et Saint-Félix), notamment pour évacuer les déblais.
			Transport et circulation								
			Construction du bloc de raccordement								
			Demobilisation du chantier et remise en état des lieux								

**Tableau 5-2 Description des impacts appréhendés du projet de la prise d'eau (suite)**

Milieu touché	Élément touché	Méthode de conception	Sources d'impact	Phases du projet concernées	Code <sup>1</sup> d'impact	Description de l'impact	Valeur Perturbation (bonification) <sup>2</sup>	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation particulières <sup>3</sup>	Impact résiduel
Humain (suite)	Infrastructures - eau	En tranchée et forage directionnel (suite)	Construction de la conduite	Construction et exploitation	Hum-4	Risque de bris des conduites d'eau potable actuelles.	Grande Moyenne	Forte Locale Momentanée	Moyenne	H8, H9.	Faible
			Construction du bloc de prise								
			Construction du bloc de raccordement								
			Exploitation								
			Construction de la conduite	Construction et exploitation	Hum-5	Amélioration des infrastructures d'alimentation en eau.	Forte	Forte Locale Permanente	Forte	Aucune	Fort (+)
			Construction du bloc de prise								
			Construction du bloc de raccordement								
			Exploitation								
	Activité récréative	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier	Pré-construction et construction	Hum-6	Perturbation de l'utilisation du secteur par les promeneurs, les cyclistes et les navigateurs de plaisance.	Grande Faible	Moyenne Locale Temporaire	Moyenne	H2, H4, H11, H16, H17	Faible à nul
			Transport et circulation								
			Dynamitage								
			Construction de la conduite								
			Construction du bloc de prise								
			Construction du bloc de raccordement								
			Démobilisation du chantier et remise en état des lieux								



**Tableau 5-2 Description des impacts appréhendés du projet de la prise d'eau (suite)**

Milieu touché	Élément touché	Méthode de conception	Sources d'impact	Phases du projet concernées	Code <sup>1</sup> d'impact	Description de l'impact	Valeur Perturbation (bonification) <sup>2</sup>	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation particulières <sup>3</sup>	Impact résiduel
Humain (suite)	Qualité de vie	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier	Pré-construction, construction et exploitation	Hum-7	Augmentation des nuisances (bruit, poussière, vibration, circulation de véhicules lourds) pour les résidents du secteur causée par la réalisation des travaux.	Très grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	H1, H2, H3, H4, H5, H6, H10, H11, H12, H13, H14.	Faible à nul
			Transport et circulation								
	Construction de la conduite										
			Construction du bloc de prise								
			Construction du bloc de raccordement								
			Démobilisation du chantier et remise en état des lieux								
			Exploitation								
					Hum-8	Amélioration de la sécurité d'approvisionnement en eau potable.	Forte	Forte Locale Permanente	Forte	Aucune	Fort (+)
	Activité économique	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier	Pré- construction et construction	Hum-9	Achats de biens et de services localement pendant la réalisation des travaux.	Très grande Faible	Moyenne Locale Temporaire	Moyenne	Aucune	Moyen (+)
			Transport et circulation								
			Construction de la conduite								
			Construction du bloc de prise								
			Construction du bloc de raccordement								
			Démobilisation du chantier et remise en état des lieux								

**Tableau 5-2 Description des impacts appréhendés du projet de la prise d'eau (suite)**

Milieu touché	Élément touché	Méthode de conception	Sources d'impact	Phases du projet concernées	Code <sup>1</sup> d'impact	Description de l'impact	Valeur Perturbation (bonification) <sup>2</sup>	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation particulières <sup>3</sup>	Impact résiduel
Humain (suite)	Activité économique (suite)	En tranchée	Dynamitage	Construction	Hum-10	Dommages possibles sur les propriétés et les biens meubles.	Très grande Moyenne	Forte Ponctuelle Temporaire	Moyenne	H18	Faible
	Santé publique et sécurité	En tranchée et forage directionnel	Transport et circulation	Construction	Hum-11	Risque d'accident pour la population engendré par la circulation des véhicules sur les chemins publics (rues Plage-Saint-Laurent et Saint-Félix).	Très grande Faible	Moyenne Locale Temporaire	Moyenne	H2, H4, H7.	Faible à nul
		En tranchée	Dynamitage	Construction	Hum-12	Le dynamitage risque de provoquer des éboulis, des dommages à la propriété et des blessures.	Très grande Moyenne	Forte Locale Temporaire	Forte	H15	Faible
	Voie navigable	En tranchée	Transport et circulation	Construction	Hum-13	Risque d'accident maritime (26 à 50 voyages de barge)	Grande Faible	Moyenne Locale Temporaire	Moyenne	H16, H17	Faible
Visuel	Unité de paysage urbaine	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier Construction de la conduite Construction du bloc de prise Construction du bloc de raccordement Démobilisation du chantier et remise en état des lieux	Pré-construction et construction	Vis-1	Vue sur le chantier de construction pour les résidents des habitations riveraines au site de la station de pompage existante, de même que pour les observateurs mobiles circulant sur le chemin de la Plage-Saint-Laurent.	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	V1, V2, V3, V4	Nul

**Tableau 5-2 Description des impacts appréhendés du projet de la prise d'eau (suite)**

Milieu touché	Élément touché	Méthode de conception	Sources d'impact	Phases du projet concernées	Code <sup>1</sup> d'impact	Description de l'impact	Valeur Perturbation (bonification) <sup>2</sup>	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation particulières <sup>3</sup>	Impact résiduel
Visuel (suite)	Unité de paysage du fleuve Saint-Laurent	En tranchée et forage directionnel	Mobilisation du chantier Construction de la conduite Construction du bloc de prise Construction du bloc de raccordement Démobilisation du chantier et remise en état des lieux	Pré-construction et construction	Vis-2	Vue sur le chantier de construction pour les plaisanciers naviguant sur le fleuve de même que pour les usagers du parc de la Plage Jacques-Cartier.	Très grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	V1, V2, V3, V4	Nul
	Corridor visuel – chemin de la Plage-Saint-Laurent	En tranchée et forage directionnel	Transport et circulation	Construction	Vis-3	Vue des camions qui circuleront sur le chemin de la Plage-Saint-Laurent pour les résidents riverains (407 camions pendant 49 jours pour la variante en tranchée ou 2 camions/jour pendant 90 jours pour la variante avec forage directionnel).	Moyenne Faible	Faible Ponctuelle Temporaire	Faible	V1, V2, V3, V4	Nul

Notes :

<sup>1</sup> Le code d'impact fait référence au milieu touché (flore : végétation / Eau : eau / Faune : faune / Hum : humain / Vis : visuel).

<sup>2</sup> Le degré de bonification remplace le degré de perturbation et conduit à un impact positif.

<sup>3</sup> Les mesures d'atténuation particulière sont décrites à la section 5.6.2.

## 5.2.2 Mesures d'atténuation

### 5.2.2.1 Milieu biophysique

Les mesures d'atténuation préconisées pour le milieu bio-physique sont les suivantes :

- B1 Limiter l'aire des travaux au minimum et baliser les chemins pouvant être empruntés par la machinerie.
- B2 Baliser les aires d'entreposage des matériaux afin qu'ils n'empiètent d'aucune façon sur les zones boisée et intertidale.
- B3 Baliser la zone boisée à proximité des travaux afin de restreindre le déplacement de la machinerie et de la main-d'œuvre au secteur prescrit.
- B4 Restaurer la couvert végétal en cas de perturbation.
- B5 Effectuer un inventaire sommaire au niveau de la zone des travaux afin de localiser la zizanie aquatique à fleur blanche, variété naine. Dans le cas de la présence de la zizanie aquatique à fleur blanche, variété naine dans la zone des travaux, contacter monsieur Pierre Bellefleur (répondant régional du CDPNQ; MENV) au 1-418-644-8844, poste 236, et prendre les mesures nécessaires pour répondre aux exigences du MENV.
- B6 Détruire le muret de béton, aménager un enrochement et le végétaliser.
- B7 Veiller à avoir l'équipement sur les lieux (trousse d'intervention d'urgence) et le personnel requis pour confiner sans délai tout déversement accidentel d'hydrocarbures. En cas de déversement dans le sol, le responsable du chantier doit veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que le sol contaminé soit retiré et éliminé dans un lieu autorisé, et qu'une caractérisation soit effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MENV. En cas de déversement significatif en milieu terrestre ou aquatique, appliquer le plan d'urgence et aviser le MENV, de même que les autorités municipales.
- B8 Faire un suivi de la qualité de l'eau brute à la prise d'eau actuelle tout au long des travaux. Un échantillonnage tous les deux jours sera effectué.
- B9 Contrôler la vitesse de remontée de la benne.
- B10 Utiliser une benne dont les mâchoires sont raisonnablement étanches.
- B11 Soumettre le plan de dynamitage au MPO avant le début des travaux.

- B12 Après avoir installé une charge dans un trou, bourrer le trou avec du gravier anguleux jusqu'à l'interface substrat-eau ou la partie affaissée du trou afin de confiner la force de l'explosion dans la formation à fracturer (Bienvenu, 1990a; Wright et Hopky, 1998). Utiliser des matelas lors du dynamitage sur la rive, à marée basse.
- B13 Récupérer et enlever les tubes à choc et les câbles de détonation après chaque explosion.
- B14 Ne pas surexcaver, ni surdraguer. Utiliser des bennes preneuses étanches et munies d'un système de rétro information. Le remblayage doit se faire de telles sortes que la benne preneuse ne s'ouvrira qu'à un mètre du fond afin d'éviter un apport de MES dans le milieu aquatique.
- B15 Obliger l'entrepreneur à avoir un plan d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures pétroliers ou autres matières dangereuses. Lui fournir le plan d'urgence de la Ville afin que son personnel soit formé adéquatement en cas de déversement.
- B16 Effectuer les travaux en tranchée sur des segments successifs de 15 m de longueur maximum.
- B17 S'assurer de remettre les matériaux en place selon la granulométrie, la nature du substrat observées aux abords et le profil environnant du terrain.
- B18 Faire de dynamitage à marée basse.
- B19 Effectuer un suivi de la mortalité de la faune ichthyenne au cours des activités de dynamitage afin d'apporter des correctifs appropriés si on observe une trop grande mortalité de poissons morts. Les correctifs appropriés touchent les aspects suivants (tirés de Wright et Hopky, 1998) : la distance de recul par rapport à l'habitat du poisson, la profondeur d'enfouissement des charges d'explosifs, le type d'explosifs et l'ajustement du poids de la charge explosive. Ces mesures visent à obtenir un effet de surpression inférieure à 100 kPa, critère auquel adhère le MPO et ayant le moins d'impact sur les poissons (Wright et Hopky, 1998).
- B20 Ne pas faire de dynamitage entre le 1<sup>er</sup> avril et le 15 juin.
- B21 Appliquer les recommandations du MPO (Wright et Hopky, 1998) concernant les charges d'explosifs respectant le critère de 100 kPa énoncé dans la ligne directrice concernant la surpression.

- B22 Choisir des explosifs à faible vitesse de détonation (Bienvenu, 1990a).
- B23 Faire sauter les charges selon une séquence prédéterminée (explosions à micro-retards) (Bienvenu, 1990a).
- B24 Dans le cas de la présence de l'esturgeon jaune, contacter madame Chantal Dubreuil (répondante régionale du CDPNQ; FAPAQ) au 1-418-644-8844, poste 306, et prendre les mesures nécessaires pour répondre aux exigences de la FAPAQ.
- B25 S'assurer que les activités de dynamitage se feront à marée basse. Dans la mesure du possible, éviter le dynamitage dans l'eau.
- B26 Limiter l'aire des travaux au minimum et obliger les équipements flottants à s'ancrer à l'intérieur de cette aire.
- B27 S'assurer d'utiliser de la machinerie en bon état de fonctionnement et propre. Dans la mesure du possible, les systèmes hydrauliques de la machinerie doivent fonctionner avec des lubrifiants biodégradables. La machinerie fera l'objet d'inspections périodiques et rigoureuses. Des rapports d'inspection seront exigés.
- B28 S'assurer de ne pas déverser de matériaux en dehors de la zone nécessaire à la construction du bloc de prise.
- B29 Inclure un grillage ou bloc de prise d'eau dont l'espacement entre les barreaux est de 16,5 cm.
- B30 Respecter la caractéristique de conception de la vitesse de 0,1 m/s à l'ouverture du bloc de prise.
- B31 S'assurer que les ouvertures du bloc de prise sont parallèles au courant.
- B32 Mettre en place un système de bassin ou de conduite permettant aux poissons aspirés dans la conduite d'amenée de retourner au fleuve.
- B33 Débuter les travaux de dragage à 450 m au large et, si possible, les terminer avant octobre (période de migration de la sauvagine).
- B34 Confiner la circulation lourde sur des voies d'accès adéquates où la circulation est déjà importante.
- B35 Avant le début des travaux, prendre des photographies des secteurs à risques lorsque les feuilles des arbres seront tombées (fin de l'automne ou après la fonte des neiges). Attendre la saison la plus près des travaux. Installer des capteurs de vibrations (sismographes) préalablement aux travaux de dynamitage. Si certaines parties du

talus sont touchées, des recommandations seront émises afin d'apporter des correctifs et rétablir la stabilité des talus dans le secteur.

- B36 Lors de l'élaboration du devis de dynamitage, utiliser des charges minimales pour le dynamitage du roc de l'estran afin de minimiser les risques d'affecter la stabilité de la falaise.
- B37 Lors de la construction du bloc de raccordement, aménager un bassin de sédimentation temporaire lors des activités de pompage de l'eau qui s'infiltré dans la zone des travaux.

### **5.2.2.2 Milieu humain**

Les mesures d'atténuation préconisées pour le milieu humain sont les suivantes :

- H1 Au besoin, baliser les éléments sensibles sur les propriétés riveraines qui pourraient être altérés pendant la période des travaux.
- H2 Limiter la circulation des véhicules aux chemins d'accès et/ou, aux aires désignées pour les travaux.
- H3 Au besoin, utiliser un abat-poussière autorisé par le MENV, pour réduire les émissions de poussière sur les chemins d'accès et les aires de travail.
- H4 Utiliser une signalisation adéquate et s'assurer d'une vitesse maximale appropriée.
- H5 Lors de la remise en état des lieux, porter une attention particulière aux secteurs voisins des résidences.
- H6 Tout au long des travaux, nettoyer les rues empruntées par les véhicules de transport et la machinerie, afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris.
- H7 Assurer un contrôle strict de l'accès au chantier et mettre en place les infrastructures nécessaires pour empêcher toute intrusion. Si nécessaire, embaucher un gardien.
- H8 Prévenir les utilisateurs au moins 24 h à l'avance avant d'effectuer une interruption de services des réseaux d'utilité publique.
- H9 Conserver le plan d'urgence dans son ensemble sur le chantier de même qu'une liste de tous les intervenants à contacter afin d'accélérer le processus d'intervention en cas d'incident impliquant l'un de ces services.

- H10 Prévoir la mise en place d'une ou plusieurs affiches indiquant la nature des travaux en cours, le nom de l'entreprise responsable du chantier et les noms et numéros de téléphone d'au moins une personne de l'entreprise et de la Ville de Québec.
- H11 Informer au préalable la population sur la nature et l'utilité des travaux, le calendrier, les nuisances éventuelles et les moyens mis en œuvre pour y remédier.
- H12 S'assurer que les voies demeurent ouvertes à la circulation en tout temps.
- H13 Adapter l'horaire des travaux de manière à perturber le moins possible la circulation routière.
- H14 Lors des activités d'entreposage, de manutention, de transport et d'utilisation des explosifs, s'assurer que l'entrepreneur qui exécute les travaux de sautage se conforme aux lois, règlements et décrets fédéraux, provinciaux et municipaux, prend toutes les précautions nécessaires relatives à la protection des personnes et de la propriété, et assume une entière responsabilité pour toute réclamation liée directement à l'emploi des explosifs. Aussi, l'entrepreneur doit effectuer les sautages pendant les moments de la journée où il y a le moins d'activités dans les environs du chantier (12 h et 17 h), aviser les populations riveraines de l'horaire, inspecter les bâtiments, ouvrages et structures localisés à proximité du chantier avant le début des travaux et instaurer un programme de suivi pour les bâtiments, ouvrages et structures jugés vulnérables aux vibrations ou à d'autres inconvénients. Si des projections de pierre et de débris risquent de se produire, l'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour confiner les éclats à l'intérieur des limites du chantier, telles que la limitation des charges ou l'installation de pare-éclats.
- H15 Respecter les mesures du Programme de contrôle des activités de dynamitage de la section 6.4.1.1. Avant le début des travaux, prendre des photographies des secteurs à risque lorsque les feuilles des arbres seront tombées (fin de l'automne ou après la fonte des neiges). Attendre la saison la plus près des travaux. Inspecter les résidences avec le relevé des fissures s'il y a lieu avant les travaux de dynamitage. Installer un mur écran en blocs de béton amovibles (cube d'un mètre de côté environ) le long de la voie nord-ouest du chemin de la Plage-Saint-Laurent, entre les numéros civiques 121 et 151, pendant les travaux de dynamitage. Informer les propriétaires dont les terrains montrent des signes d'instabilité de talus ou qui pourraient encourir



des dommages. Installer ou renforcer les clôtures protectrices à la base des talus des résidences situées au 154 et 160, chemin de la Plage-Saint-Laurent. Installer des capteurs de vibrations (sismographes) lors des travaux de dynamitage. Inspecter toutes les propriétés visitées dans le cadre de l'étude de stabilité de talus, dans les semaines subséquentes à la fin des travaux de dynamitage. Si certaines parties du talus sont dégradées, des recommandations seront émises afin d'apporter des correctifs et rétablir la stabilité des talus dans le secteur.

- H16 Émettre des avis aux navigateurs les informant de la période et de la localisation des travaux.
- H17 Prévenir les autorités de la Voie maritime du Saint-Laurent, du Port de Québec, de la Garde côtière canadienne et du Club nautique de Cap-Rouge pour les informer de la présence et du déplacement des barges. Afficher un plan de localisation de l'aire des travaux à l'entrée du Club nautique de Cap-Rouge. Baliser l'aire des travaux sur l'eau à l'aide de câble et de bouées. Installer une signalisation maritime adéquate pour informer les plaisanciers en provenance du fleuve.
- H18 Prévoir des compensations justes et équitables pour les propriétaires affectés. Élaborer des critères d'évaluation des montants de compensation. Établir clairement la méthode d'évaluation et de négociation des compensations.

### **5.2.2.3 Milieu visuel**

Les mesures d'atténuation préconisées pour le milieu visuel sont les suivantes :

- V1 Limiter la superficie des aires désignées aux travaux et restreindre les interventions à l'emprise de l'infrastructure à construire.
- V2 Les amoncellements de matériaux sur le site du chantier doivent être faits d'une manière esthétique. Les amoncellements doivent présenter des pentes stables et régulières.
- V3 Restaurer les lieux affectés lorsque les travaux seront terminés; porter une attention particulière dans les secteurs avoisinants des résidences.
- V4 Prévoir des travaux de terrassement visant le recouvrement des surfaces affectées à l'aide de matériaux s'apparentant aux matériaux environnants. Pour le recouvrement

de la surface des travaux dans la zone de l'estran et pour la variante prévoyant une conduite en tranchée, prévoir une couche d'apparence similaire aux matériaux se trouvant sur la rive; cette couche de pierre doit permettre l'accumulation de matériaux fins propices à la colonisation par le scirpe américain et, ainsi, une expansion du marais à scirpe vers l'ouest.

### **5.2.3 Impact sur le milieu sonore et mesures d'atténuation proposées**

Étant donné que l'Entrepreneur n'est pas encore choisi, l'organisation du chantier de construction de la nouvelle prise d'eau est sujette à des changements, de même que l'option de réalisation, soit le forage directionnel ou celle en tranchée. Suivant le cheminement adopté, les niveaux de bruit calculés pourront varier. Toutefois, il est fort probable que certaines mesures d'atténuation devront être mises en place par l'Entrepreneur durant les travaux, puisque certains niveaux sonores prévisibles évalués sont supérieurs au seuil de bruit recommandé par le MENV, soit 55 dBA Leq. L'Entrepreneur désigné devra appliquer le plus possible les recommandations concernant les mesures d'atténuation décrites ci-après et ce, principalement aux phases précédemment identifiées problématiques. Cependant, il faut rappeler que si des dépassements sonores ne peuvent être évités, l'Entrepreneur devra démontrer aux autorités responsables qu'il a pris toutes les mesures raisonnables d'atténuation sonore afin de limiter le plus possible ces dépassements.

Les mesures d'atténuation proposées sont les suivantes :

- S1 Informer au préalable la population sur la nature et l'utilité des travaux, le calendrier, la durée, les nuisances éventuelles prévues et les moyens mis en œuvre pour y remédier.
- S2 Coordonner les différentes opérations afin de réduire la durée des phases les plus bruyantes lorsqu'elles se situent à proximité des zones les plus sensibles.
- S3 Lorsque possible, localiser les équipements fixes tels que les génératrices, dans les endroits les plus éloignés des zones résidentielles.
- S4 Tenir compte des vents dominants sur le site pour le choix de l'implantation des appareils fixes.

- S5 Utiliser des alarmes de recul à intensité variable.
- S6 Éviter, quand un équipement présente une directivité sonore, que celle-ci soit dirigée vers les zones sensibles.
- S7 Réduire, si possible, le nombre d'équipements bruyants utilisés simultanément.
- S8 Vérifier le bon état du matériel ainsi que son fonctionnement; si nécessaire agir sur les sources elles-mêmes (encoffrement, silencieux, etc.).
- S9 Choisir des équipements le moins bruyants possible.
- S10 Profiter de la topographie du site pour implanter, si possible, les équipements les plus bruyants dans des endroits où ils ne seront pas en vue directe avec les habitations riveraines.
- S11 Mettre en place des écrans antibruit portatifs ou temporaires autour des équipements fixes tels que les génératrices.
- S12 Employer, si possible, les matériaux excédentaires d'excavation ou tout autre matériau (béton, bois, etc.) comme butte antibruit.
- S13 Aménager les roulottes du chantier et les sites d'entreposage comme zone tampon entre les aires des différents travaux et les zones sensibles.

### **5.3 IMPACTS RÉSIDUELS**

Les impacts résiduels constituent les impacts anticipés qui devraient subsister après l'application des mesures d'atténuation prescrites dans la section précédente.

La synthèse des impacts sur l'environnement, présentée au tableau 5-13, permet de constater que le projet de nouvelle prise d'eau occasionnera des impacts négatifs de forte, de moyenne et de faible importance sur le milieu biophysique. Toutefois, les impacts résiduels sont qualifiés de faible à négligeable suite à l'application des mesures d'atténuation.

La synthèse des impacts sur le milieu humain permet de constater que le projet de relocalisation de la prise d'eau occasionnera des impacts négatifs de faible ou de moyenne

importance. Tous ces impacts sont qualifiés de faible à nul suite à l'application des mesures d'atténuation et sont de nature temporaire.

Dans le cas du milieu visuel, le projet occasionnera des impacts de faible importance. Suite à l'application des mesures d'atténuation, les impacts résiduels deviennent négligeables, voire nuls.

Les différentes phases des travaux auront des impacts sur le milieu sonore. Selon les calculs effectués, la majorité des niveaux de bruits prévisibles dépassent le seuil de bruit recommandé par le MENV (55 dB(A) Leq). L'application des mesures d'atténuation devrait diminuer l'intensité des bruits de sorte qu'ils soient conformes au seuil recommandé.

Pour l'ensemble du projet, on note plusieurs impacts positifs. La modernisation des infrastructures d'alimentation en eau sécurisera l'approvisionnement en eau potable de la Ville de Québec, augmentera la capacité de soutirer de l'eau et améliorera possiblement la traitabilité de l'eau brute provenant du fleuve. L'achat de biens et services locaux aura un impact positif sur l'économie locale et enfin, l'aménagement d'un enrochement qui sera éventuellement végétalisé améliorera l'intégration visuelle du projet à la berge.

En général, la méthode de conception par forage directionnel entraîne le moins d'impacts environnementaux comparativement à la méthode en tranchée.

## **6 SURVEILLANCE ET SUIVI**

---

### **6.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE**

La surveillance environnementale est un ensemble de mesures qui ont pour but de permettre la surveillance des activités génératrices d'impacts et de vérifier si les mesures d'atténuation prévues dans l'étude d'impact sont mises en place. Le programme de surveillance environnementale fait partie de l'étude d'impact et son application est sous la responsabilité du promoteur, soit, en l'occurrence, la Ville de Québec.

### **6.2 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL**

Ce programme sert à vérifier et à mesurer les impacts du projet sur le milieu biophysique et le milieu humain durant les phases d'aménagement et d'exploitation. Il permet également de valider les mesures d'atténuation proposées, de vérifier leur efficacité et dans les cas où les mesures s'avèrent inefficaces, de proposer de nouvelles actions basées sur les enseignements acquis par les études réalisées lors des suivis environnementaux. Les éléments du suivi retenus sont ceux qui présentent un niveau de risque ou d'incertitude significatif, tels que répertoriés lors de l'évaluation des impacts sur l'environnement. Ils sont également déterminés en fonction des enjeux environnementaux majeurs et des utilisateurs de la ressource.

Le programme de suivi considérera les principaux aspects suivants :

- suivi floristique;
- suivi des activités de dynamitage;
- suivi de la qualité de l'eau;
- suivi du milieu sonore.

## **7 EFFETS CUMULATIFS**

---

Dans une perspective d'impacts cumulatifs, le projet de nouvelle prise d'eau n'engendre pas d'effets cumulatifs à moyen et à long terme sur l'habitat du poisson. En effet, les impacts appréhendés seront temporaires et ponctuels et le degré de perturbation global du projet est jugé faible après l'application des différentes mesures d'atténuation.

