



Transports
Québec 

**Projet de réaménagement à quatre
voies séparées de la route 175 entre
les kilomètres 60 et 84**

Municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury

Évaluation des effets cumulatifs

Rapport final

CANQ
TR
1583



**DESSAU
SOPRIN**

Juillet 2004
Projet no : 3910-01-AC04
N/Réf. : 852144-600-ENV-0001 02

811551

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC

PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT À QUATRE VOIES SÉPARÉES DE LA ROUTE 175 ENTRE LES KILOMÈTRES 60 ET 84, MUNICIPALITÉ DE STONEHAM-ET-TEWKESBURY

Évaluation des effets cumulatifs

Rapport final

Juillet 2004
N° projet : 3910-01-AC04
N/Réf. : 852144-600-ENV-0001 02

QTRD CANQ
— TR
 1583



MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
930, CHEMIN SAINTE-FOY
6^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC)
G1S 4X9

ÉQUIPE DE RÉALISATION

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC

Claude Sirois	Aménagiste, chargé de projet, étude environnementale
Denis Vaillancourt	Ingénieur, chargé de projet
Maryse Hamel	Aménagiste
Yves Bédard	Biologiste
Martin Lafrance	Biologiste
Marcel Gagné	Ingénieur
Marie Nolet	Architecte paysagiste

DESSAU-SOPRIN

Christian Gagnon	Biologiste, chargé de projet
Marcel Proulx	Biologiste, responsable du rapport
Patrick Charbonneau	Biologiste
Danielle Bédard	Cartographe/infographe
Nathalie Loubier	Secrétaire

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	MÉTHODOLOGIE	2
2.1	IDENTIFICATION DES ENJEUX ET DES COMPOSANTES VALORISÉES.....	3
2.2	IDENTIFICATION DES COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ENVIRONNEMENT ...	3
2.3	DÉTERMINATION DES LIMITES SPATIO-TEMPORELLES	3
2.3.1	Limites spatiales	4
2.3.2	Limites temporelles.....	5
2.4	IDENTIFICATION DES ACTIONS PASSÉES, PRÉSENTES ET FUTURES.....	7
2.5	SÉLECTION DES ACTIONS PASSÉES, PRÉSENTES ET FUTURES.....	7
2.6	UTILISATION DE SEUILS	8
2.7	DESCRIPTION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE	8
2.8	DESCRIPTION DES TENDANCES HISTORIQUES.....	9
2.9	IDENTIFICATION DES EFFETS CUMULATIFS POUR CHAQUE COMPOSANTE VALORISÉE.....	9
2.10	MESURES D'ATTÉNUATION ET DE SUIVI	11
3	PORTÉE DE L'ÉTUDE	12
3.1	DÉTERMINATION DES ENJEUX ET DES COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME	12
3.1.1	Eaux de surface et eau souterraine	15
3.1.2	Communauté ichtyologique	17
3.1.3	État des rives.....	18
3.1.4	Milieu forestier	20
3.1.5	Intégrité du Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright	20
3.2	COMPOSANTES SOCIALES VALORISÉES.....	22
3.2.1	Nuisances et utilisation du territoire	22
3.2.2	Ambiance sonore.....	24
3.2.3	Sécurité routière	24
3.2.4	Paysage	25
3.3	ACTIONS SUR LES COMPOSANTES	26
4	ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS.....	32
4.1	EAUX DE SURFACE	32
4.1.1	État de référence	32

TABLE DES MATIÈRES

4.1.2	Tendance historique	34
4.1.3	Description des actions sur la composante	36
4.1.4	Effets cumulatifs	41
4.1.5	Mesures d'atténuation et de suivi.....	41
4.2	EAU SOUTERRAINE	42
4.2.1	État de référence	42
4.2.2	Tendance historique	43
4.2.3	Description des actions sur la composante	44
4.2.4	Effets cumulatifs	46
4.2.5	Mesures d'atténuation et de suivi.....	46
4.3	COMMUNAUTÉ ICHTYOLOGIQUE.....	47
4.3.1	État de référence	47
4.3.2	Tendance historique	48
4.3.3	Description des actions sur la composante	49
4.3.4	Effets cumulatifs	53
4.3.5	Mesures d'atténuation et de suivi.....	54
4.4	HABITATS RIVERAINS	54
4.4.1	État de référence	54
4.4.2	Tendance historique	54
4.4.3	Description des actions sur la composante	56
4.4.4	Effets cumulatifs	60
4.4.5	Mesures d'atténuation et de suivi.....	60
4.5	MILIEU FORESTIER	61
4.5.1	État de référence	61
4.5.2	Tendance historique	61
4.5.3	Description des actions sur la composante	62
4.5.4	Effets cumulatifs	65
4.5.5	Mesures d'atténuation et de suivi.....	65
4.6	INTÉGRITÉ DU PARC DE LA FORÊT ANCIENNE DU MONT-WRIGHT	66
4.6.1	État de référence	66
4.6.2	Tendance historique	66
4.6.3	Description des actions sur la composante	67
4.6.4	Effets cumulatifs	68
4.6.5	Mesures d'atténuation et de suivi.....	69
4.7	FRAGMENTATION DES LOTS.....	69
4.7.1	État de référence et tendance historique	69
4.7.2	Description des actions sur la composante	70
4.7.3	Effets cumulatifs	71
4.7.4	Mesures d'atténuation et de suivi.....	72
4.8	PAYSAGE.....	72
4.8.1	État de référence	72
4.8.2	Tendance historique	72
4.8.3	Description des actions sur la composante	73

TABLE DES MATIÈRES

4.8.4	Effets cumulatifs	75
4.8.5	Mesures d'atténuation et de suivi.....	76
5	CONCLUSION.....	78
6	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	81
Annexe 1	Évaluation des effets cumulatifs générés par les actions et les projets sur les CVÉ et les CSV	

Liste des tableaux

Tableau 2-1	Attributs de l'importance des effets cumulatifs	11
Tableau 3-1	Présentation des enjeux et des composantes valorisées de l'écosystème.....	13
Tableau 3-2	Présentation des composantes sociales valorisées	23
Tableau 3-3	Actions, événements ou projets pouvant avoir une incidence sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 (km 60 à 84)	27
Tableau 3-4	Actions, événements ou projets pouvant avoir une incidence sur les composantes sociales valorisées (CSV) du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 (km 60 à 84)	31
Tableau 4-1	Bilan des effets cumulatifs des actions et des projets sur les CVÉ et les CSV.....	33
Tableau 4-2	Qualité de l'eau souterraine analysée à partir d'échantillons prélevés dans les puits artésiens situés dans le secteur de Stoneham-et-Tewkesbury	43
Tableau 4-3	Variation de la composition spécifique de l'ichtyofaune du lac Saint-Charles selon les captures réalisées entre 1960 et 1997	49

Liste des figures

Figure 1	Localisation du secteur d'étude	6
----------	---------------------------------------	---

1 INTRODUCTION

Conformément aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) (L.R.C., c-37) et de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2), les effets cumulatifs du projet de réaménagement à quatre voies divisées de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84 ont fait l'objet d'une évaluation distincte. Cette évaluation a été réalisée conformément au « *Guide du praticien* » de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (Hegmann et coll., 1999).

Tel que présenté dans ce guide, la notion d'effets cumulatifs réfère à la possibilité que les impacts résiduels permanents occasionnés par un projet s'ajoutent à ceux d'autres projets, événements ou actions passés, présents ou futurs dans le même secteur ou à proximité, pour produire des effets de plus grandes ampleurs sur le milieu récepteur. L'évaluation des effets cumulatifs constitue un moyen de traiter des impacts d'un projet dans un contexte plus large que celui d'une évaluation environnementale conventionnelle.

2 MÉTHODOLOGIE

En accord avec Lalumière (1996), l'approche permettant d'apprécier les effets cumulatifs d'un projet relève du cas par cas. Aucune méthode standard n'est actuellement applicable notamment du fait que cette évaluation demeure souvent qualitative. Cependant, les directives méthodologiques suggérées par Hegmann et coll. (1999) et Hydro-Québec et MRN (2002) ont été adaptées à la présente analyse des effets cumulatifs du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84.

Cette méthode est présentée dans les sections qui suivent et se présente selon le processus suivant :

- 1- identification des enjeux environnementaux;
- 2- identification des composantes valorisées de l'environnement;
- 3- détermination des limites spatio-temporelles;
- 4- identification exhaustive des actions passées, présentes et futures;
- 5- sélection des actions passées, présentes et futures ayant un effet cumulatif, et des indicateurs;
- 6- sélection des seuils;
- 7- description de l'état de référence;
- 8- description des tendances historiques;
- 9- identification des effets cumulatifs sur chaque composante valorisée de l'environnement;
- 10- présentation des mesures d'atténuation et de suivi proposées pour diminuer les effets cumulatifs du projet étudié.

2.1 IDENTIFICATION DES ENJEUX ET DES COMPOSANTES VALORISÉES

Les enjeux environnementaux sont essentiellement les mêmes que ceux présentés dans l'étude d'impact spécifique au projet. Ce sont des thèmes généraux habituellement identifiés lors de la consultation des organismes de réglementation, des associations publiques, de l'industrie, des Premières nations et des parties directement touchées par le projet. Ces thèmes englobent les principales préoccupations du public et des gouvernements locaux en regard du projet et peuvent de ce fait se traduire en composantes valorisées. Les enjeux peuvent être précisés par des spécialistes qui possèdent une connaissance poussée des effets environnementaux (Hegmann et coll., 1999). L'identification des enjeux doit également tenir compte des effets transfrontaliers et des effets planétaires que peut engendrer le projet.

2.2 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ENVIRONNEMENT

En considérant simultanément les enjeux environnementaux, la connaissance du milieu et les expériences tirées des projets antérieurs, il est possible d'identifier des composantes valorisées de l'écosystème (CVÉ) et des composantes sociales valorisées (CSV). Ces composantes représentent une partie ou un élément de l'environnement jugé important par le promoteur, le public, les scientifiques, les gouvernements (municipaux, provincial et fédéral) ou toute autre entité administrative participant au processus d'évaluation (Beanlands et Duinker, 1983 *in* Hegmann et coll., 1999). Elles peuvent également avoir une portée régionale, nationale ou internationale et être visées par des politiques de gestion ou réglementaires. Les CVÉ et les CSV sont les éléments sur lesquels porte l'analyse des effets cumulatifs. La sélection des CVÉ et des CSV est un processus très important.

2.3 DÉTERMINATION DES LIMITES SPATIO-TEMPORELLES

Cette étape consiste à déterminer les limites spatiales et temporelles des CVÉ et des CSV afin d'encadrer leur analyse.

2.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales doivent englober un territoire assez grand pour couvrir tous les endroits où des effets cumulatifs peuvent être ressentis, sans être trop étendues (Hegmann et coll., 1999). Ces spécificités ont pour but d'alléger le processus d'évaluation car il serait coûteux, très long et excessif de tenter de déterminer, de façon exacte et fiable, la probabilité, l'ampleur et la durée de tous les effets environnementaux possibles. Toutefois, des limites trop étroites risquent de négliger certains effets importants et à long terme sur la région (tels le déplacement de polluants atmosphériques ou le déplacement de la grande faune, par exemple). Ainsi, il faut déterminer les zones d'influence des divers projets ou des actions considérées (passées, présents et futurs) et fixer des limites où les effets cumulatifs deviennent vraisemblablement négligeables (Hegmann et coll., 1999). Le choix des limites spatiales implique donc :

- de comprendre la répartition spatiale et temporelle des effets du projet à l'étude;
- d'identifier les effets similaires d'autres projets, activités, événements, et autres qui se superposent dans l'espace;
- de s'assurer que les limites prennent compte de l'abondance et de la répartition des CVÉ et des CSV;
- de s'assurer que les limites sont acceptables sur les plans écologique et social;
- de s'assurer que les limites permettent la collecte et l'analyse de données mesurables pour chacune des composantes valorisées de l'environnement.

Selon Hegmann et coll. (1999), les limites spatiales doivent être souples. Il est préférable de fixer des limites spatiales multiples, c'est-à-dire des limites qui s'étendent ou se resserrent selon les rapports écologiques ou sociaux observés selon les composantes valorisées analysées. Il peut sembler commode de fixer la zone d'étude selon les territoires de compétence, mais cette façon de procéder néglige les réalités écologiques, car les limites naturelles d'un écosystème englobent souvent plusieurs frontières politiques (Keiter, 1989; Boyce, 1994; Lee, 1995; Woodley et Forbes, 1995; Agee, 1996; Peine, 1999). Il est préférable de choisir des limites écologiques (ex. : l'aire de répartition d'une espèce) ou

physiques (ex. : le bassin versant). La figure 1 illustre la localisation du secteur d'étude pour l'évaluation des effets cumulatifs.

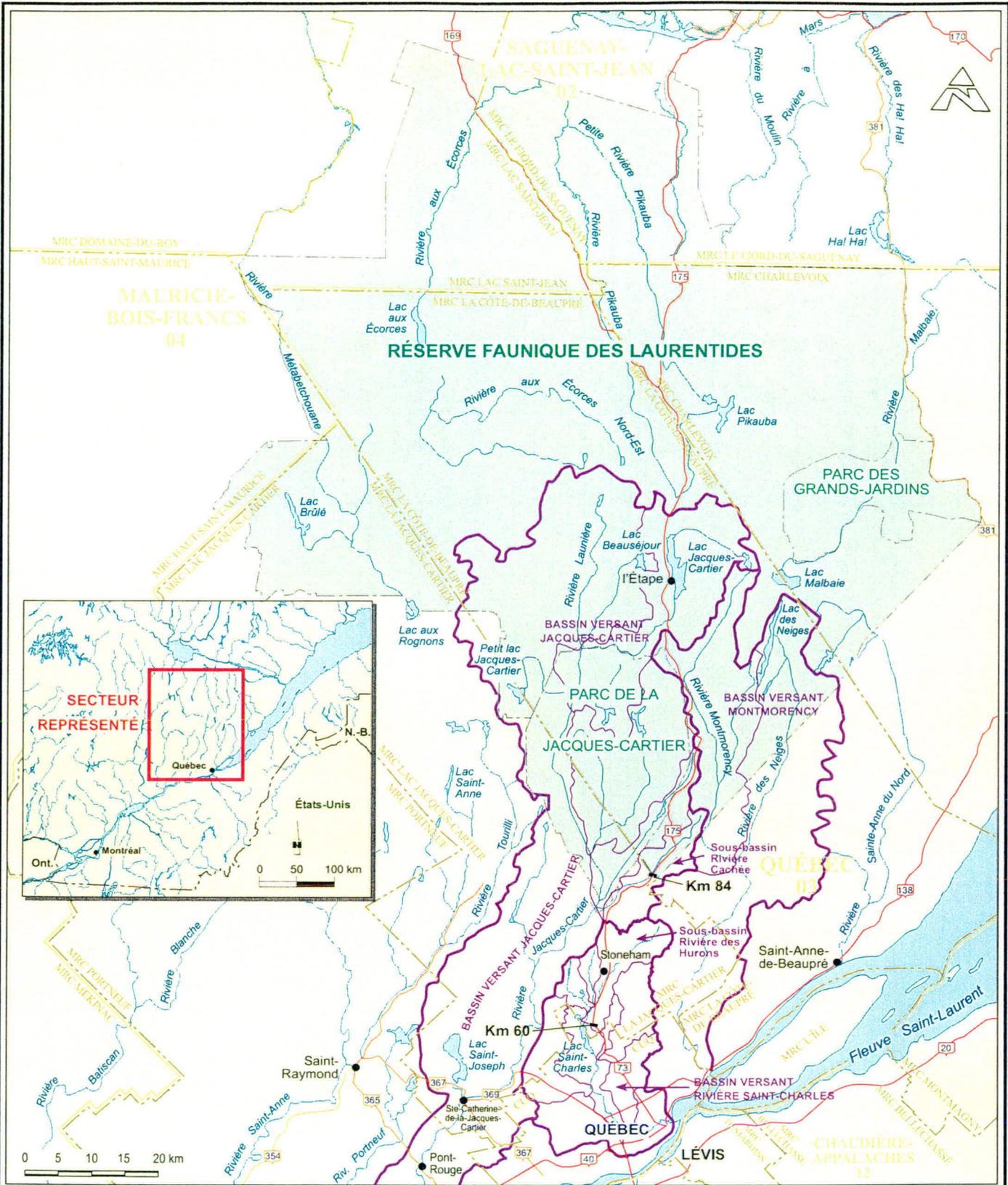
2.3.2 Limites temporelles

En ce qui a trait aux limites temporelles, deux bornes doivent être identifiées, l'une étant la borne passée et l'autre étant la borne future. Théoriquement, la limite passée débute avant que ne se produisent les effets des actions ou des projets considérés dans l'analyse, alors que la limite future correspond au moment où les conditions environnementales qui prévalaient avant le projet sont rétablies ou lorsque ces conditions initiales ont retrouvé un certain équilibre (Hegmann et coll., 1999). Selon Hegmann et coll. (1999), les limites passées peuvent être choisies en considérant les aspects suivants :

- l'importance de choisir une période où les informations disponibles sur les composantes valorisées (CVÉ et CSV) sont suffisantes pour permettre une bonne description de l'état initial ou l'état de référence;
- le moment où les effets associés à l'action proposée se sont produits pour la première fois;
- le moment où des effets semblables à ceux qui sont appréhendés se sont produits en premier;
- le moment où les usages du territoire ont été fixés;
- les conditions avant perturbation (point de référence historique).

Les limites futures peuvent être choisies en considérant les aspects suivants :

- la fin de la période d'exploitation du projet ;
- après la fermeture du projet et la remise en état des lieux;
- après la restauration des composantes valorisées aux conditions antérieures à la perturbation.



- | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------------|
| | Parc ou réserve | | Limite des bassins versants |
| | Limite administrative | | Limite des sous-bassins |
| | Limite des MRC | | |
| | Route principale | | |
| | Route secondaire | | |
- Source : Énergie, Mines et Ressources Canada, feuillet topographique 21 M.
- Date : Avril 2004
N/D : 852144-100-001

**PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT À QUATRE VOIES SÉPARÉES
DE LA ROUTE 175 ENTRE LES KILOMÈTRES 60 ET 84
MUNICIPALITÉ DE STONEHAM-ET-TEWKESBURY**

Figure 1
Localisation du secteur d'étude



En pratique, il faut considérer qu'en remontant loin dans le temps (>10 ans) et qu'en avançant dans le futur (>5 ans), les informations deviennent difficiles à obtenir et l'analyse peut ainsi devenir spéculative. Par le fait même, les prévisions d'effets cumulatifs deviennent incertaines.

2.4 IDENTIFICATION DES ACTIONS PASSÉES, PRÉSENTES ET FUTURES

À cette étape, il est nécessaire de faire l'inventaire de toutes les activités, les projets et les autres interventions susceptibles d'avoir eu un effet sur les composantes valorisées qui les affectent présentement ou qui les affecteront éventuellement et ce, à l'intérieur des limites spatio-temporelles déterminées. Cet inventaire doit comprendre :

- les projets de toute nature;
- les actions humaines de toute nature;
- les événements de toute nature;
- les lois et règlements des trois principaux paliers gouvernementaux (municipal, provincial et fédéral), incluant les règlements des MRC, lesquels influencent ou sont susceptibles d'influencer les CVÉ et les CSV de la région étudiée.

2.5 SÉLECTION DES ACTIONS PASSÉES, PRÉSENTES ET FUTURES

Il s'agit ici d'identifier, à partir de l'étape précédente, les actions, les projets, les événements, les lois et règlements ayant pu affecter chaque CVÉ et chaque CSV de façon significative et de décrire brièvement cette influence en utilisant des indicateurs.

Les indicateurs sont des éléments connus permettant de traduire l'influence des différentes actions et autres interventions mentionnées précédemment dans le temps et l'espace. Mentionnons que les composantes valorisées peuvent être des indicateurs (Hegmann et coll., 1999).

2.6 UTILISATION DE SEUILS

Les seuils sont des limites au-delà desquelles des changements cumulatifs deviennent un sujet d'inquiétude. Ils peuvent s'exprimer sous forme de buts ou d'objectifs, de normes et de directives, de capacités biotiques ou de limites acceptables de changement. Chaque appellation traduit des combinaisons différentes de données scientifiques et de valeurs sociales (Hegmann et coll., 1999). Dans le cas de la qualité de l'eau par exemple, les seuils pourraient être les critères de qualité de l'eau de surface du MENV ou les recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME).

Pour tirer des conclusions utiles concernant les effets cumulatifs, il faut pouvoir comparer les effets progressifs d'un projet à un certain niveau limite de changement. En théorie, si les effets combinés de tous les projets d'une région ne dépassent pas une certaine limite donnée, ou un certain seuil, les effets cumulatifs d'un projet sont jugés acceptables (Hegmann et coll., 1999).

Il n'existe pas toujours de technique objective pour établir des seuils convenables. Il faut alors se fier au jugement du professionnel. Dans le cas où il n'existerait pas de seuils, trois options se présentent à l'analyste (Hegmann et coll., 1999):

- il peut proposer un seuil convenable;
- il peut consulter les différents partis intéressés, organismes gouvernementaux et spécialistes techniques;
- il peut reconnaître l'absence de seuil, déterminer les effets résiduels et leur importance, et laisser l'autorité responsable de l'examen décider s'il y a dépassement d'un seuil.

2.7 DESCRIPTION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'état de référence correspond à la situation qui prévalait il y a un certain nombre d'années, soit la limite temporelle passée. La description de cet état se fait à partir de l'information

disponible. Pour certaines composantes valorisées, cette information sera très limitée. C'est pourquoi il faut considérer les données disponibles pour chacune des composantes lors de l'établissement de la limite temporelle.

Les photographies aériennes, les cartes topographiques et autres documents historiques sont des outils pouvant aider à la description de l'état de référence.

2.8 DESCRIPTION DES TENDANCES HISTORIQUES

Les tendances historiques s'établissent selon l'analyse de l'influence combinée des projets, des actions et des événements les plus significatifs. Ces tendances intègrent les résultats de l'identification des actions pouvant affecter les composantes valorisées de façon significative; elles s'expriment depuis l'état de référence jusqu'à la réalisation de l'étude d'impact spécifique au projet.

2.9 IDENTIFICATION DES EFFETS CUMULATIFS POUR CHAQUE COMPOSANTE VALORISÉE

Cette étape consiste à déterminer pour chaque CVÉ et chaque CSV s'il y a, ou non, des effets cumulatifs, ou s'il y a un potentiel d'effet cumulatif. La décision s'appuie sur la prise en compte des éléments suivants :

- les tendances historiques;
- les projets, les actions, les événements, et autres en cours ou probables (à l'intérieur de la limite temporelle future déterminée initialement).

Selon Hegmann et coll. (1999), dans le cas d'une évaluation des effets cumulatifs, la détermination de l'importance des effets est fondamentalement la même que celle d'une étude d'impact. C'est-à-dire que les effets cumulatifs peuvent être évalués en terme d'intensité, de durée et d'étendue. L'intégration de ces attributs permet alors de qualifier

les effets cumulatifs d'un projet comme étant important, non important ou inconnu. L'analyse des effets cumulatifs peut faire intervenir des analyses quantitatives (analyse de tendance par exemple; CEQ, 1997) et des discussions sur les aspects qualitatifs. L'analyse qualitative est utilisée lorsqu'il n'existe pas de technique d'analyse quantitative ou lorsque l'examen d'aspects qualitatifs se révèle pertinent. L'analyse des effets cumulatifs demeure essentiellement qualitative dans son ensemble.

La LCÉE spécifie qu'il faut tenir compte des questions suivantes pour évaluer la probabilité qu'un effet cumulatif résulte de la mise en œuvre d'un projet :

- Les effets environnementaux sont-ils nuisibles?
- Les effets environnementaux nuisibles sont-ils importants?
- Les effets environnementaux nuisibles et importants sont-ils probables?

Ainsi, la détermination de l'importance des effets cumulatifs du projet se fonde en partie sur les conclusions obtenues à l'aide d'attributs de l'importance des effets (IORL, 1997) présentés au tableau 2-1. Selon l'ACÉE, ces attributs sont reconnus par la majorité des praticiens de l'évaluation de l'impact environnemental comme un moyen de cerner et de mesurer divers aspects d'un effet qui, regroupés, contribuent à déterminer l'importance des effets de chacune des activités passées, présentes et futures (Hegmann et coll., 1999).

L'effet cumulatif sera important si les spécialistes jugent que le projet contribue significativement à la dégradation de la CVÉ ou de la CSV. À l'inverse, l'effet cumulatif sera considéré comme étant peu important ou non important si la CVÉ ou la CSV n'est pas significativement influencée par le projet par rapport à l'ensemble des actions sur celle-ci. Si les informations s'avèrent insuffisantes et qu'elles ne permettent pas de statuer sur l'effet cumulatif d'un projet sur une composante, l'effet cumulatif sera alors inconnu.

Tableau 2-1 Attributs de l'importance des effets cumulatifs

Attribut	Options	Définition de l'option
Orientation	Positive Neutre Négative	Effet bénéfique sur la CVÉ ou la CSV Aucun changement à la CVÉ ou la CSV Effet négatif à la CVÉ ou la CSV
Portée	Ponctuel Local Sous-région Région	Effet limité à un petit emplacement Effet limité à l'empreinte du projet Effet sur quelques km ² autour de l'empreinte du projet Effet sur toute la zone régionale d'évaluation
Durée	Court terme Moyen terme Long terme	Effet important pour moins d'un an avant la restauration à l'état d'avant projet Effet important pour une période de 1 à 10 ans Effet important pendant plus de 10 ans
Fréquence	Une fois Chronique Sporadique Périodique	Se produit une fois seulement Se produit de façon continue et à intervalles réguliers Se produit rarement de façon intermittente Se produit sur une période déterminée
Ampleur	Faible Modérée Grande	Obstacle minime ou nul à la fonction ou au processus de la composante Changement mesurable de la fonction ou du processus de la composante, à court et moyen terme, mais restauration prévue à l'état d'avant projet Changement mesurable de la fonction ou du processus de la composante pendant la durée de vie du projet
Intensité des effets	Négligeable Modérée Élevée Inconnue	Peu ou pas d'effet perceptible sur l'intégrité, la qualité ou l'utilisation de la CVÉ; Changement mesurable de la CVÉ sans pour autant modifier son intégrité, sa qualité ou son utilisation; L'effet modifie significativement l'intégrité ou la qualité de la CVÉ ou restreint de façon significative son utilisation; Les informations ne permettent pas de statuer sur les effets du projet sur la CVÉ.
Certitude	Faible Modérée Élevée	Niveau général de certitude dans l'évaluation de l'intensité des effets.

Adapté de IORL (1997).

2.10 MESURES D'ATTÉNUATION ET DE SUIVI

Cette étape consiste à évaluer, pour chaque CVÉ et chaque CSV, si l'effet cumulatif identifié requiert des mesures d'atténuation et des programmes de suivi environnementaux additionnels différents de ceux proposés dans l'étude d'impact spécifique au projet.

3 PORTÉE DE L'ÉTUDE

3.1 DÉTERMINATION DES ENJEUX ET DES COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME

Les principaux enjeux identifiés à partir de l'étude d'impact du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84 (Dessau-Soprin, 2003) sont les suivants :

- la qualité de l'eau potable;
- la conservation des habitats aquatiques;
- la fragmentation des habitats fauniques;
- la qualité de vie;
- la sécurité des usagers;
- le milieu visuel.

Ces enjeux ont été déterminés à partir des préoccupations des ministères et de la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury.

Le tableau 3-1 présente les composantes valorisées de l'écosystème qui ont été identifiées à partir des enjeux. Les indicateurs proposés pour décrire l'évolution de ces composantes ainsi que leurs limites spatiale et temporelle y sont aussi présentés. Notons que les limites spatiales et temporelles peuvent changer selon les informations disponibles et les effets subis par les composantes valorisées.

Les sections qui suivent présentent le texte justificatif qui a permis d'élaborer le tableau 3-1.

Tableau 3-1 Présentation des enjeux et des composantes valorisées de l'écosystème

Enjeu	Composantes environnementales	Préoccupations régionales	CVÉ	Indicateurs	Limite spatiale	Limite temporelle	Justification
Eau potable	Eau de surface	Contamination de l'eau potable provenant de puits de surface Qualité de l'eau du lac Saint-Charles	Eau de surface	Chlorures, Ca et Na	Sous-bassins du lac Saint-Charles et de la rivière Cachée	1980-2011	Cette composante a été sélectionnée étant donné l'importance accordée à cette ressource tant par la population locale et régionale que par les répondants des ministères concernés. L'ajout d'une nouvelle emprise entre les km 60 et 76 et l'élargissement de la chaussée entre les km 76 et 84 augmentera la quantité de sels de déglacage utilisés en hiver pour l'entretien des routes. Le risque de contamination des puits et des sources d'eau potable dont la prise d'eau de Québec pourrait augmenter par rapport à la situation actuelle.
	Eau souterraine	Contamination des puits d'eau potable	Eau souterraine	Chlorures, Ca et Na	Sous-bassin du lac Saint-Charles	1980-2011	Cette composante a été sélectionnée étant donné l'importance accordée à cette ressource tant par la population locale et régionale que par les répondants des ministères concernés. L'ajout d'une nouvelle emprise entre les km 60 et 76 et l'élargissement de la chaussée entre les km 76 et 84 augmentera la quantité de sels de déglacage utilisés en hiver pour l'entretien des routes. Le risque de contamination des puits et des sources d'eau potable dont la prise d'eau de Québec pourrait augmenter par rapport à la situation actuelle.
Habitats aquatiques	Rivières des Hurons, Cachée et Noire	Perte ou perturbation des frayères et des aires d'alimentation	Communauté ichtyologique	Statistiques de pêche, de fréquentation.	Sous-bassins du lac Saint-Charles et de la rivière Cachée	1944-2014	Cette composante a été retenue car les spécialistes et la population lui accordent une grande importance. Les tendances observées dans les territoires publics peuvent être transposées en territoires privés pour palier au manque d'information sur les plans d'eau localisés en territoire privé. En effet, rappelons que la FAPAQ ne fait pas de suivi en territoire privé et qu'il n'y a pas de statistique de pêche ou de la fréquentation des cours d'eau par les pêcheurs.

Tableau 3-1 Présentation des enjeux et des composantes valorisées de l'écosystème (suite)

Enjeu	Composantes environnementales	Préoccupations régionales	CVÉ	Indicateurs	Limite spatiale	Limite temporelle	Justification
Habitats aquatiques (suite)	Rivières des Hurons, Cachée et Noire (suite)	Érosion des rives de la rivière des Hurons	Rives de la rivière des Hurons	Évolution de la dynamique des rives	Sous-bassin du lac Saint-Charles	1980 à 2014	Cette composante constitue une préoccupation importante pour la population locale. Elle est influencée par le développement du réseau routier qui favorise l'augmentation de surfaces imperméables. En cas de fortes précipitations, il peut en résulter une augmentation rapide du débit des cours d'eau et accentuer les phénomènes d'érosion sur les berges déjà fragilisées. Les nouvelles surfaces asphaltées s'ajouteront donc à celles déjà existantes et pourraient accentuer davantage le phénomène d'érosion.
Faune terrestre	Grande faune	Fragmentation et perte d'habitat faunique	Milieu forestier	Surface de déboisement	MRC de la Jacques-Cartier	1981-2014	La fragmentation du milieu forestier a été accentuée au fil des ans à la suite de l'accroissement du développement urbain, notamment à cause du développement d'infrastructures linéaires (routes, chemins forestiers, ligne d'énergie électrique et de télécommunication, etc.) ou d'autres activités d'exploitation (coupes forestières par exemple). Ceci a un effet sur la productivité des écosystèmes terrestres. De plus, l'effet barrière sera plus important du à l'élargissement de l'emprise au nord du km 76, soit dans le secteur où la grande faune est la plus abondante. Ces éléments s'ajoutent donc à ceux déjà existants.
	Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright	Perturbation de l'intégrité du parc	Intégrité du parc	Perte de surface boisée au profit d'emprises	MRC de la Jacques-Cartier	1971-2014	L'emprise de la route entraînera la formation d'un corridor déboisé plus large ainsi que la perte d'utilisation d'une superficie de ce parc par les autorités municipales. Cette emprise s'ajoute à celles déjà existantes des lignes électriques, ce qui accentue la fragmentation du parc et, par la même occasion, diminue son potentiel d'utilisation. Une partie du parc sera isolé par l'autoroute et sera difficilement accessible.

3.1.1 Eaux de surface et eau souterraine

Une grande importance est accordée aux eaux de surface et souterraine par la population régionale. En effet, le nouveau corridor autoroutier sera aménagé à l'intérieur du sous-bassin versant du lac Saint-Charles. Ce dernier constitue la source d'eau potable de près de 300 000 résidents de la Ville de Québec (Hébert, 1995). De plus, le tracé côtoie et traverse la rivière des Hurons qui draine à elle seule près de 82% de ce bassin versant (Légaré, 1997). Par ailleurs, plusieurs résidents de la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury s'alimentent en eau potable à partir de puits de surface.

Actuellement, les activités anthropiques qui se déroulent sur le territoire du bassin versant du lac Saint-Charles exercent une pression non négligeable sur la qualité des eaux de surface. Les eaux souterraines peuvent être contaminées par un mauvais fonctionnement des fosses septiques ou lors d'un bris de conduite d'égouts. De plus, les produits de déglacage utilisés pour l'entretien hivernal du réseau routier actuel peuvent éventuellement être entraînés dans le réseau hydrographique lors de la fonte printanière. Par ailleurs, en cas de déversements accidentels, des hydrocarbures ainsi que d'autres contaminants peuvent atteindre les cours d'eau qui se jettent dans le lac Saint-Charles.

L'ajout d'une nouvelle emprise entre les kilomètres 60 et 76 ainsi que l'élargissement de la chaussée à quatre voies séparées entre les kilomètres 76 et 84 nécessitera l'utilisation d'une plus grande quantité de sels de déglacage par rapport à la situation actuelle, ajoutant ainsi une pression supplémentaire à cette composante. Les indicateurs retenus sont les concentrations de chlorures, de sodium et de calcium puisque ces produits entrent dans la composition des produits de déglacage utilisés par le MTQ.

3.1.1.1 Limites temporelles

La limite temporelle fixée pour cette composante varie selon la disponibilité des informations. Ainsi, les réseaux privés d'aqueducs sont suivis par le ministère de l'Environnement depuis un an et ce, pour les paramètres bactériologiques tels que les

coliformes fécaux et les coliformes totaux. Par ailleurs, le ministère de l'Environnement collige des données sur la qualité de l'eau de la prise d'eau potable de la Ville de Québec (Loretteville, en aval du barrage de retenue du lac Saint-Charles) depuis le début des années 80. Enfin, les premières études sectorielles qui traitent en tout ou en partie de la qualité de l'eau de surface du bassin versant du lac Saint-Charles ont été réalisées au début des années 80. Par conséquent, la limite passée pour cette composante a été fixée à 1980.

Le ministère des Transports prévoit effectuer un suivi des prises d'eau potable et des puits en aval de l'infrastructure routière les deux premières années suivant sa mise en service (André Drolet, MTQ, comm. pers., 2004). La limite future est donc fixée à deux ans après la mise en service de la route, soit 2011.

3.1.1.2 Limite spatiale et évaluation des effets

Comme le projet chevauche deux bassins versants, soit le bassin de la rivière Jacques-Cartier au nord et le bassin versant du lac Saint-Charles dans la portion sud, deux limites spatiales doivent être considérées (figure 1).

Dans le sous-bassin du lac Saint-Charles, la limite spatiale correspond à l'ensemble du bassin versant du lac Saint-Charles situé en aval de la future route. En effet, compte tenu du sens du drainage, les puits et les plans d'eau qui se trouvent en amont du tronçon de la future route ne seront pas affectés par le nouvel aménagement routier. En aval, les effets associés à la présence et à l'entretien de la route sont vraisemblablement négligeables au-delà du lac Saint-Charles. De plus, le volume du lac, combiné à l'apport d'eau provenant de ses tributaires représente un facteur de dilution qui diminue les concentrations des sels de déglacage dans l'eau. Comme les concentrations mesurées dans le lac sont bien inférieures aux seuils recommandés par le Conseil canadien des Ministres de l'Environnement (CCME) (voir section 4.1.2), il semble improbable que les effets cumulatifs du réaménagement de la route 175 puissent être mesurés au-delà du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles.

D'autre part, parce que le projet longe la rivière Cachée entre le kilomètre 75 et le kilomètre 84, la portion du bassin hydrographique de la rivière Cachée jusqu'à la rivière Jacques-Cartier a été considérée dans l'évaluation des effets cumulatifs sur cette composante.

3.1.2 Communauté ichthyologique

Cette composante a été choisie du fait de la grande importance généralement accordée à la faune aquatique par la population et les spécialistes. Toutefois, il faut tenir compte du fait que le projet est situé entièrement en territoire de tenure privée et que les communautés piscicoles des plans d'eau ne font pas l'objet d'un suivi systématique (Cantin, 2000). En effet, les habitats fauniques ne sont pas systématiquement décrits et suivis. De plus, bien que les pêcheurs doivent se soumettre aux lois et règlements sur la pêche sportive, ils ne sont pas tenus de rapporter leurs prises, comme c'est habituellement le cas dans les parcs, les réserves ou les zones d'exploitation contrôlées (ZEC).

Certains poissons tels que les salmonidés requièrent des conditions spécifiques pour leur développement et leur maintien dans les plans d'eau. L'altération d'un paramètre environnemental peut entraîner la diminution voire la disparition d'une ou de quelques espèces d'intérêt au profit d'autres moins prisées. Le développement de certaines espèces peut aussi être favorisé suite à la diminution de la compétition ou lors d'introduction accidentelle. Il est alors possible d'observer une modification de la communauté ichthyologique. L'indicateur retenu sera donc la composition spécifique de l'ichtyofaune.

3.1.2.1 Limites temporelles

Les informations disponibles remontent jusqu'aux environs de 1944. Cette année correspond à une période où desensemencements de salmonidés ont été réalisés dans le lac Saint-Charles. La limite future est fixée à cinq ans après la mise en service de la route, soit

2014. Il est difficile en effet de prédire les actions ou les projets de développement susceptibles de se réaliser au-delà de cette période.

3.1.2.2 *Limites spatiales*

Les limites spatiales pour cette composante sont le bassin versant du lac Saint-Charles ainsi que le bassin versant de la rivière Cachée. L'ichtyofaune du lac Saint-Charles subit l'influence de l'ensemble des activités humaines situées dans ce bassin versant et les effets potentiels générés par la nouvelle route pourraient s'y ajouter. Pour ce qui est de la rivière Cachée, les effets du projet peuvent provenir des cours d'eau qui sont traversés par la route et qui se déversent dans la rivière.

La limite spatiale inclut la section du bassin versant entre la route 175 actuelle et l'embouchure de la rivière Cachée.

3.1.3 **État des rives**

L'état des rives des cours d'eau joue un rôle important dans le maintien de la qualité des habitats aquatiques et est étroitement associé à la valeur des propriétés riveraines. Les aménagements riverains exercent donc une influence non négligeable sur leur stabilité et par la même occasion, sur les habitats aquatiques des cours d'eau. La proximité de la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury a favorisé le développement domiciliaire le long des rives de la rivière des Hurons, particulièrement dans le secteur des méandres.

Des études menées par l'Association pour la protection du lac Saint-Charles et des Marais du Nord (APEL) ont mis en évidence les problèmes de stabilité des rives de la rivière des Hurons. Une des causes associées au phénomène d'érosion des rives est l'accélération de l'écoulement de surface par le compactage du sol et son recouvrement par l'asphalte ou d'autres matériaux imperméables (Durette et Morneau, 2002). Ainsi, lors de fortes précipitations, il s'ensuit une augmentation rapide du débit des cours d'eau qui accentue

l'érosion de berges fragilisées par leur artificialisation. Le projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 ajoutera de nouvelles surfaces à celles déjà existantes et pourrait contribuer à accentuer les phénomènes d'érosion.

L'indicateur retenu pour cette composante est la dynamique des rives ainsi que l'ensablement de certaines sections de la rivière des Hurons. L'examen de photographies aériennes prises à différentes périodes et de rapports sectoriels sera utilisé pour documenter les modifications du cours d'eau dans le temps.

3.1.3.1 *Limites temporelles*

La limite passée est fixée à 1980. Cette année correspond à la période où les premières études portant sur la rivière aux Hurons ainsi que sur le lac Saint-Charles ont été réalisées. La limite future pour cette composante est fixée à cinq ans après la mise en service de la route, soit 2014. Après cette période, les mesures d'atténuation mises en place auront permis de stabiliser les rives et de réduire de façon significative le phénomène d'érosion.

3.1.3.2 *Limites spatiales*

À l'instar de la communauté piscicole, la limite spatiale pour cette composante correspond au bassin versant du lac Saint-Charles. De façon plus précise, les effets cumulatifs influenceront principalement le cours de la rivière des Hurons en aval de la route ainsi que le lac Saint-Charles. Les autres tributaires du lac Saint-Charles ne subissent pas l'influence du projet. Par conséquent, ils ne sont pas considérés dans l'évaluation des effets cumulatifs.

La rivière Cachée n'est pas considérée pour cette composante car le projet ne modifie pas le milieu riverain de ce cours d'eau. En effet, une zone boisée suffisamment large située entre la route et la rivière contribue grandement à la stabilité de la rive dans le secteur de la rivière qui longe la route 175.

3.1.4 Milieu forestier

Le milieu forestier constitue l'habitat principal de plusieurs espèces de mammifères tel que l'orignal, le cerf de Virginie, l'ours noir ainsi que des petits mammifères, des oiseaux, des reptiles et des amphibiens. Par ailleurs, le milieu forestier est soumis à des perturbations de nature anthropique (exploitation forestière, développement urbain). Tous ces facteurs contribuent à fragmenter le milieu forestier, ce qui diminue la productivité des écosystèmes et réduit graduellement la surface des habitats de la faune terrestre.

L'indicateur retenu pour cette composante est l'évolution du morcellement du milieu forestier généré par le développement du réseau routier et des infrastructures linéaires sur la base de comparaison de photographies aériennes.

3.1.4.1 Limites temporelles

L'étendue temporelle de l'analyse s'étend de 1981 à 2014. L'examen des cartes écoforestières indique que les principales coupes forestières ont été réalisées au début des années 80. Par ailleurs, selon Lalumière et coll. (1996), le reboisement sur les terres publiques au nord du km 84 a été réalisé en 1986.

3.1.4.2 Limite spatiale

La limite spatiale considérée s'étend à l'ensemble du territoire de la MRC La Jacques-Cartier. Les effets du projet sur cette composante sont jugés négligeables au-delà de cette limite.

3.1.5 Intégrité du Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright

La municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury procède actuellement à la mise en valeur du Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright. Ce parc, qui abrite un peuplement forestier exceptionnel reconnu par le MRNFP en 2001, a été l'objet d'une étude détaillée en 1985.

Des activités récréotouristiques se déroulent actuellement à l'intérieur du périmètre de ce

parc (escalade de parois et randonnées pédestres) et un réseau de sentiers s'est formé à la suite de la fréquentation de plus en plus grande de ce parc par la population locale. L'aménagement de ce parc représente un projet important pour la municipalité et un plan directeur d'aménagement a été réalisé en 2002 (Falaguet et coll., 2002).

L'emprise de la route entraînera le déboisement d'un corridor supplémentaire ainsi que la perte d'une superficie utilisable à l'intérieur de ce parc. Cette emprise s'ajoute à celles déjà existantes, soit la route 175 actuelle et les lignes de transport d'électricité à 230 kV (#2327) et à 735 kV (#7004), ce qui accentue la fragmentation du parc et par la même occasion, diminue son potentiel d'utilisation et d'accès.

L'indicateur retenu pour cette composante est la fragmentation du parc qui est susceptible d'entraîner une perte d'utilisation de certaines portions de son territoire. En effet, trois corridors déboisés traversent actuellement le Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright, soit la route 175 actuelle ainsi que deux lignes de transport électrique d'Hydro-Québec. À ces corridors s'ajoutent les sentiers non aménagés créés par la circulation de visiteurs, d'adeptes de vélos de montagne et de véhicules tout-terrain ainsi que ceux qui seront aménagés par la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury.

3.1.5.1 Limites temporelles

La première étude sur le Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright a été réalisée en 1971 en vue d'en faire une réserve écologique (Tremblay, 1971). Bien que l'on puisse retracer certaines activités aussi loin que 1850, ces informations sont trop fragmentaires pour être utilisées. Par conséquent, la limite passée est fixée à 1971.

La limite future est la même que pour la composante précédente, soit 2014.

3.1.5.2 *Limite spatiale*

La limite spatiale correspond au périmètre du parc puisque le statut de conservation se limite à ce territoire.

3.2 COMPOSANTES SOCIALES VALORISÉES

Le tableau 3-2 présente les composantes sociales valorisées (CSV) qui découlent des composantes valorisées de l'écosystème. En effet, pour qu'une CSV soit considérée dans l'évaluation des effets cumulatifs, elle doit avoir été provoquée par un impact sur le milieu biophysique (par exemple, la diminution du revenu d'un propriétaire d'une plantation par la perte de superficie exploitable).

3.2.1 Nuisances et utilisation du territoire

Une des conséquences du développement du réseau routier est le morcellement du territoire pouvant entraîner une diminution du potentiel d'utilisation des terrains ainsi qu'une perte de superficie utilisable par les propriétaires lorsque les lots sont traversés par la nouvelle route. Ces nuisances se traduisent par une perte de surface utilisable par la présence de l'emprise de la route et des voies de service, par un morcellement d'un lot dont la surface résiduelle est trop restreinte pour être utilisable ou par la perte d'accès aux surfaces résiduelles. Cette composante est donc hautement valorisée par la population.

L'aménagement d'un nouveau corridor autoroutier entre les kilomètres 60 et 76 avec les voies de service est susceptible de fractionner davantage des lots qui sont traversés par la route 175 actuelle.

L'indicateur retenu pour cette composante est le nombre de lots qui sont traversés par la nouvelle route ainsi que la voie de service.

Tableau 3-2 Présentation des composantes sociales valorisées

Enjeu	Composantes environnementales	Préoccupations régionales	CSV	Indicateurs	Limite spatiale	Limite temporelle	Justification
Qualité de vie	Nuisance et utilisation du territoire	Expropriation Fragmentation du lotissement Enclavement des lots Diminution de l'accessibilité à certains lots	Fragmentation des lots	Nombre de lots traversés par la route	MRC La Jacques-Cartier	1951-2014	Le développement du réseau routier a comme conséquence de morceler le territoire et par la même occasion, de limiter de plus en plus le potentiel d'utilisation des terrains. L'ajout d'une nouvelle autoroute entre les km 60 et 76 ainsi que l'élargissement de la chaussée entre les km 76 et 84 ajoute une pression supplémentaire sur cette composante.
	Ambiance sonore	Modification de l'ambiance sonore	Ambiance sonore	Relevés sonores	MRC La Jacques-Cartier	1981-2014	Selon les conclusions de l'étude d'impact, le projet de réaménagement de la route 175 apportera des réductions importantes du niveau sonore pour plusieurs résidents. Par conséquent, la présence de cette nouvelle infrastructure n'aura pas d'effet cumulatif sur cette composante.
Sécurité routière	Circulation	Fluidité de la circulation Vitesses excessive et trafic lourd Collisions avec la grande faune	Sécurité routière	Données d'accidents	MRC La Jacques-Cartier	1981-2014	Il n'y aura pas d'effet cumulatif généré par la présence de la nouvelle infrastructure routière. En effet, une des raisons principales de ce réaménagement est l'amélioration de la sécurité routière. La séparation du transport local de celui de transit ainsi que l'absence d'accès sur la nouvelle route n'augmentera pas le risque d'accident mais au contraire, améliorera la sécurité routière.
Milieu visuel	Paysage	Création de nouvelles ouvertures et de cicatrices dans le paysage	Paysage	Évolution du paysage par l'activité humaine (photo aérienne)	MRC La Jacques-Cartier	1951-2014	La présence de la nouvelle route entre les kilomètres 60 et 76 ajoutera à l'encombrement visuel du paysage. L'élargissement de la chaussée à quatre voies séparées accentuera la visibilité de la route pour l'observateur. Cet élément s'ajoute donc à ceux déjà existants (route, ligne électrique, développement urbain, etc.).

3.2.1.1 *Limites temporelles*

La limite passée est fixée au moment de l'inauguration du boulevard Talbot en 1951. Toutefois, elle sera ajustée en fonction de la disponibilité des informations. La limite future est fixée à 2014, soit cinq ans après la mise en service de la route.

3.2.1.2 *Limite spatiale*

La limite spatiale est représentée par le territoire de la MRC La Jacques-Cartier. L'effet sur l'utilisation du territoire est négligeable au-delà de cette frontière.

3.2.2 **Ambiance sonore**

L'ambiance sonore constitue un enjeu de ce projet car il représente une préoccupation importante pour la population. Toutefois, les conclusions de l'étude d'impact indiquent qu'à l'exception de quelques résidants, le réaménagement de la route 175 apportera une amélioration du climat sonore pour la majorité d'entre eux. Cette composante n'a donc pas été retenue puisque l'impact résiduel sur l'ambiance sonore s'avère positif.

3.2.3 **Sécurité routière**

La sécurité représente un enjeu du projet et une préoccupation très importante pour la population ainsi que pour les ministères et autres intervenants publics. Toutefois, cette composante n'a pas été retenue parce que le projet ne génère pas d'effets négatifs cumulables sur le milieu récepteur. Au contraire, le réaménagement de la route 175 améliore la sécurité routière dans le secteur en séparant la circulation locale de celle de transit. De plus, l'élimination des accès le long du nouvel axe routier contribue également à l'amélioration de la sécurité routière.

3.2.4 Paysage

Le tourisme représente un secteur économique important pour la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury. Le paysage est l'un des principaux attraits de la région pour le développement du territoire au niveau touristique et résidentiel. En effet, le corridor panoramique de la route 175 fait l'objet de promotion par la municipalité. Actuellement, quelques éléments anthropiques du paysage (résidences, agglomérations, lignes de transports électriques d'Hydro-Québec) peuvent être observés à plusieurs endroits le long de la route 175 actuelle. La présence d'un nouveau corridor autoroutier entre les kilomètres 60 et 76 contribuera à l'encombrement visuel du paysage. Par ailleurs, l'élargissement de la route 175 à quatre voies divisées entre les kilomètres 76 et 84 accentuera sa visibilité et par la même occasion, contribuera à accroître l'encombrement du paysage.

Dans le cadre du présent projet, l'indicateur retenu pour évaluer les effets cumulatifs sur le paysage est le nombre d'éléments anthropiques qui apparaît dans le champ visuel d'un observateur fixe, à partir des champs visuels identifiés dans l'étude d'impact.

3.2.4.1 *Limites temporelles*

La limite passée est fixée au moment où le boulevard Talbot a été inauguré, soit en 1951. En effet, il est possible d'observer les modifications du paysage à partir de l'examen de photographies aériennes. L'effet sur le paysage sera réévalué en 2014 lorsque les travaux seront terminés et que les mesures d'atténuation mises en place joueront leur rôle.

3.2.4.2 *Limite spatiale*

La limite spatiale pour cette composante est principalement fondée sur l'accessibilité visuelle des lieux. Celle-ci est déterminée principalement par le relief montagneux. En effet, la topographie est l'élément marquant du paysage (Dessau-Soprin, 2003). La limite spatiale est donc fixée aux sommets des hautes collines situées de part et d'autre des vallées de la rivière des Hurons, de la rivière Noire et de la rivière Cachée.

3.3 ACTIONS SUR LES COMPOSANTES

Les tableaux 3-3 et 3-4 présentent la liste des actions, des évènements ou de projets passés, en cours ou à venir susceptibles d'avoir un effet sur les CVÉ et les CSV retenues aux fins de l'évaluation des effets cumulatifs du projet.

Les sources d'informations utilisées sont les documents scientifiques et les rapports sectoriels existants, la consultation d'organismes gestionnaires du territoire (MRC La Jacques-Cartier et municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury), des représentants du Ministère des Transports du Québec (MTQ), la compagnie Domtar ainsi que les diverses associations locales et régionales.

Cette liste présente les actions ou les projets passés, présents ou à venir susceptibles d'avoir une influence sur les composantes retenues. Les autres actions ou projets n'ont pas été retenus pour la présente analyse.

Tableau 3-3 Actions, événements ou projets pouvant avoir une incidence sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 (km 60 à 84)

Actions, événements ou projets passés, en cours et prévus	COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME (CVE)					
	Eau de surface	Eau souterraine	Communauté ichthyologique	Milieu riverain	Milieu forestier	Intégrité du parc du Mont-Wright
<i>Gestion et exploitation de la faune</i>						
Nettoyage du lit et des berges de la rivière des Hurons	Amélioration de la qualité de l'eau de surface		Amélioration de l'habitat aquatique	Amélioration de la qualité des habitats riverains		
Travaux de stabilisation des berges de la rivière des Hurons	Amélioration de la qualité de l'eau de surface		Amélioration de l'habitat aquatique	Amélioration de la qualité des habitats riverains		
Aménagement de frayère dans les tributaires			Amélioration de l'habitat aquatique			
Renaturalisation des cours d'eau intermittents	Amélioration de la qualité de l'eau de surface		Amélioration de l'habitat aquatique			
Programme d'ensemencement de saumons par la FAPAQ dans la rivière Cachée			Amélioration du potentiel salmonicole de la rivière Cachée			
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles entre 1944 et 1979			Modification de la communauté piscicole			
Ensemencement de poissons en terrain privé			Modification de la communauté piscicole			
Introduction d'espèces de poissons compétitrices dans les réseaux hydrographiques			Diminution de la productivité de l'omble de fontaine			

Tableau 3-3 Actions, événements ou projets pouvant avoir une incidence sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 (km 60 à 84) (suite)

Actions, événements ou projets passés, en cours et prévus	COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME (CVE)					
	Eau de surface	Eau souterraine	Communauté ichthyologique	Milieu riverain	Milieu forestier	Intégrité du parc du Mont-Wright
Plan intégré de mise en valeur de la rivière Saint-Charles (1994)	Amélioration de la qualité de l'eau du lac		Protection de la communauté piscicole	Protection du milieu riverain		
Création du Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright						Protection d'une forêt exceptionnelle Morcellement du territoire
Exploitation forestière	Perturbation potentielle de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Diminution de la productivité piscicole à la suite du colmatage des frayères	Érosion des rives	Perte et morcellement de l'habitat forestier	Perte et morcellement de l'habitat forestier.
<i>Infrastructure</i>						
Amélioration de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Perturbation potentielle de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Perturbation de la faune ichthyenne et de ses habitats	Perturbation et perte potentielle d'habitat riverain	Perturbation et perte potentielle d'habitat forestier	
Construction de lignes de transport d'électricité	Perturbation de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Perturbation de la faune ichthyenne et de ses habitats	Érosion des rives	Fragmentation de l'habitat forestier	Fragmentation de l'habitat forestier
Entretien de l'emprise des lignes électriques	Perturbation de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Perturbation de la faune ichthyenne et de ses habitats	Déstabilisation des rives	Perturbation du milieu forestier	Perturbation du milieu forestier
Aménagement de bassins de rétention de sédiments	Amélioration de la qualité de l'eau de surface	Amélioration de la qualité de l'eau souterraine	Amélioration de la qualité de l'habitat du poisson	Diminution de l'érosion		
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	Perturbation de la qualité de l'eau de surface		Modification de l'habitat du poisson	Modification des caractéristiques des habitats riverains		

Tableau 3-3 Actions, évènements ou projets pouvant avoir une incidence sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 (km 60 à 84) (suite)

Actions, événements ou projets passés, en cours et prévus	COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME (CVE)					
	Eau de surface	Eau souterraine	Communauté ichthyologique	Milieu riverain	Milieu forestier	Intégrité du parc du Mont-Wright
Aménagement de l'autoroute 73 jusqu'à l'avenue Notre-Dame (sortie 158)	Perturbation potentielle de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Perturbation de la faune ichthyenne et de ses habitats	Perturbation et perte potentielle d'habitat riverain	Perte de couvert forestier	
Prolongement de l'autoroute 73 (km 53 à 60)	Perturbation potentielle de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Perturbation de la faune ichthyenne et de ses habitats	Perturbation et perte potentielle d'habitat riverain	Contribution au morcellement de l'habitat forestier	
Réfection d'un tronçon de la route au kilomètre 90	Perturbation potentielle de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Perturbation de la faune ichthyenne et de ses habitats	Perturbation et perte potentielle d'habitat riverain	Contribution au morcellement de l'habitat forestier	
Entretien hivernal des routes	Perturbation potentielle de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine				
Mise en place d'un réseau d'égouts le long de l'avenue du Hibou	Amélioration de la qualité de l'eau de surface					
Développement du réseau routier de la municipalité	Perturbation de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Perturbation de la faune ichthyenne et de ses habitats	Perturbation du milieu riverain	Fragmentation et perte de l'habitat forestier	
<i>Récréotourisme</i>						
Aménagement de sentiers d'interprétation au Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright						Morcellement et perte d'habitat forestier
<i>Utilisation du sol</i>						
Développement résidentiel et accroissement de la population	Perturbation de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine	Modification de la communauté piscicole	Perturbation du milieu riverain	Morcellement et perte d'habitat forestier	

Tableau 3-3 Actions, événements ou projets pouvant avoir une incidence sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 (km 60 à 84) (suite)

Actions, événements ou projets passés, en cours et prévus	COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME (CVE)					
	Eau de surface	Eau souterraine	Communauté ichthyologique	Milieu riverain	Milieu forestier	Intégrité du parc du Mont-Wright
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	Perturbation de la qualité de l'eau de surface		Perturbation de la faune ichthyenne et de ses habitats	Perturbation et perte potentielles d'habitat riverain Déstabilisation des rives	Perte de couvert forestier	
Agriculture	Perturbation de la qualité de l'eau de surface	Perturbation de la qualité de l'eau souterraine		Perturbation et perte potentielles d'habitat riverain Déstabilisation des rives	Perte de couvert forestier	
Pratiques des activités de plein-air						Perturbation et morcellement de l'habitat forestier

Tableau 3-4 Actions, évènements ou projets pouvant avoir une incidence sur les composantes sociales valorisées (CSV) du projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 (km 60 à 84)

Actions, événements ou projets passés, en cours et prévus	COMPOSANTES SOCIALES VALORISÉES (CSV)	
	Fragmentation des lots	Paysage
Plan de mise en valeur des Marais du Nord		Amélioration de l'aspect naturel du paysage.
Aménagement du Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright		Protection du caractère naturel du milieu visuel.
Développement du réseau routier de la Municipalité		Perturbation du paysage forestier par l'ajout d'éléments de discordance visuelle.
Construction et entretien des lignes électriques d'Hydro-Québec	Certains usages sont prohibés dans les emprises des lignes de transport d'électricité d'Hydro-Québec.	La création et la maintenance de l'ouverture visuelle dans le milieu forestier constituent une source de discordance visuelle. La présence des pylônes crée une rupture d'échelle dans le paysage.
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons	Limitation de l'accessibilité à la rivière des Hurons par la présence de terrains privés en milieu riverain.	Perturbation de l'aspect naturel du paysage riverain.
Travaux de réfection au km 84 et 86,5, élargissement de la chaussée à l'Étape et réfection d'une courbe au km 90		L'ajout de voies auxiliaires dans les deux directions accentuera la visibilité dans cette portion de la route.
Accroissement de la population de la MRC		Modification de l'aspect naturel du paysage.
Agriculture		Transformation de l'aspect d'un paysage forestier vers un paysage champêtre.
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt		Création et entretien d'éléments de discordance visuelle dans le paysage.
Construction de la route 73 entre les km 54 et 60	Diminution des accès aux lots contigus à la route.	Perturbation du paysage par l'ajout d'un élément anthropique.

4 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Le tableau 4-1 présente le bilan des effets cumulatifs sur les CVÉ et les CSV générés par les projets et les actions retenus identifiés comme étant susceptibles d'entraîner une influence négative par le projet de réaménagement de la route 175 à quatre voies séparées entre les kilomètres 60 et 84.

L'annexe 1 présente les détails des attributs menant à la détermination des effets cumulatifs sur les composantes. Les sections suivantes décrivent les effets générés par les projets ou les actions passées, présentes ou futures sur les CVÉ et les CSV.

4.1 EAUX DE SURFACE

4.1.1 État de référence

Les observations les plus lointaines remontent au siècle précédent et concernent la transparence de l'eau du lac Saint-Charles. Celle-ci était suffisamment claire pour que les observateurs puissent apercevoir le fond du lac à une profondeur d'environ cinq mètres (APEL, 1999). Notons que ces informations sont qualitatives.

Les données sur la qualité de l'eau de surface provenant de la Banque de données sur la qualité du milieu aquatique du MENV remontent jusqu'à 1979. Les données mesurées en 1979 représentent l'état de référence pour cette CVÉ.

Les concentrations des paramètres (chlorures, calcium, sodium et potassium) mesurées en 1979 à la prise d'eau de la Ville de Québec étaient respectivement 11,7 mg/L, 6,1 mg/L, 5,8 mg/L et 0,9 mg/L (MENV, 2004). Par ailleurs, en 1980, les concentrations de chlorures et de sodium mesurées dans l'eau du lac Saint-Charles étaient respectivement de 7 mg/L et de 4,4 mg/L (François Proulx, Ville de Québec, comm. pers., 2004).

Tableau 4-1 Bilan des effets cumulatifs des actions et des projets sur les CVÉ et les CSV

Projets et actions	Eau de surface	Eau souterraine	Communauté ichthyologique	Habitat riverain	Milieu forestier	Parc du Mont-Wright	Fragmentation des lots	Paysage
Exploitation forestière	Important	Non important	Important	Important	Important	Important	---	Important
Construction et entretien des lignes de transport d'électricité	Non important	Inconnu	Important	Non important	Important	Important	Important	Important
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	Important	---	Important	Important	---	---	---	Non important
Entretien hivernal des routes	Important	Important	Important	Non important	---	---	---	---
Développement résidentiel et accroissement de la population	Important	Important	Non important	---	Important	---	---	Important
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	Important	Non important	Important	Important	Important	---	---	Important
Agriculture	Non important	Non important	Non important	Non important	Important	---	---	Non important
Développement du réseau routier de la municipalité	Important	Important	Non important	Important	Important	---	Non important	Important
Pratique libre d'activités de plein-air	Non important	---	---	---	Important	Important	Important	---
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	---	---	Non important	---	---	---	---	---
Introduction d'espèces de poisson compétitrices dans les réseaux hydrographiques	---	---	Important	---	---	---	---	---
Ouverture et exploitation des bancs d'emprunt	---	---	---	---	Important	---	---	Important
Réfection d'un tronçon de la route 175 au kilomètre 90	Non important	Non important	Non important	Non important	---	---	---	Non important
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	Important	Non important	Non important	Important	Non important	---	Non important	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Important	Non important	Non important	Important	Non important	---	Non important	Important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 à 84	Non important	Non important	Non important	Important à non important	Important	Important	Important	Non important

Projet de réaménagement à quatre voies séparées
de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84
Municipalité de Stoneham-et Tewkesbury
Évaluation des effets cumulatifs
N/Réf. 852144-600-ENV-0001 02

La qualité de l'eau de la rivière des Hurons a été analysée en 1990, 1992 et 1993 (Hébert, 1995^a). Durant ces années, la qualité générale de l'eau, évaluée selon l'indice d'Hébert (1995^b), était satisfaisante et permettait généralement la plupart des usages. Notons que cet indice tient compte des paramètres suivants : phosphore, nitrites-nitrates, azote ammoniacal, coliformes fécaux, MES, DBO₅, turbidité, pH, oxygène et chlorophylle. Plus précisément, la qualité de l'eau de la rivière des Hurons était de bonne qualité pour la pratique du nautisme et au niveau de l'eutrophisation, de qualité satisfaisante pour la faune aquatique et de qualité douteuse pour la baignade. Dans ce dernier cas, la problématique provient vraisemblablement de la présence de chalets ou d'habitation dépourvus de moyens adéquats d'évacuation et de traitement de leurs eaux usées (Hébert, 1995^a).

4.1.2 Tendances historiques

Les concentrations de chlorures et de sodium dans l'eau du lac Saint-Charles augmentent depuis 1980, tandis qu'aucune tendance n'est observable au niveau de la concentration de calcium dans les eaux du lac Saint-Charles.

Transparence

La transparence mesurée en 1996 à l'aide d'un disque de Secchi variait entre 2,0 et 3,2 m. Si ces résultats indiquent que la transparence de l'eau est plus faible qu'au début du siècle, elle ne semble pas différente de celle mesurée en 1980 (Légaré, 1998). Rappelons que les observations qualitatives faites par la population locale au siècle dernier indiquent que l'eau était transparente.

Chlorures

Selon les données de la Ville de Québec (François Proulx, Ville de Québec, comm. pers., 2004), la concentration de chlorures dans les eaux du lac Saint-Charles a augmenté entre 1980 et 1998. En effet, la concentration en chlorures est passée de 7 mg/L en 1980 à 11 mg/L en 1998, après avoir atteint une concentration maximale de 13 mg/L en 1995.

Mentionnons cependant que cette concentration demeure bien en dessous du critère déterminé pour l'eau potable par le CCME (2004), qui est de 250 mg/L et du seuil recommandé par le MENV pour la protection de la vie aquatique (230 mg/L pour un effet chronique et 860 mg/L pour la toxicité aiguë).

Sodium

À l'instar des chlorures, les concentrations de sodium ont aussi augmenté, passant de 4,4 mg/L en 1980 à 6,3 mg/L en 1998, après avoir atteint un maximum de 6,8 mg/L en 1995.

Calcium

Selon la Banque de données sur le milieu aquatique (BQMA) du MENV, la concentration de calcium a aussi augmenté durant cette période. Ainsi, cette dernière est passée de 6,1 mg/L en 1979 à 9,5 mg/L en 1986, avant de diminuer légèrement à 9,4 mg/L en 1997. Rappelons que ces valeurs ont été mesurées sur des échantillons d'eau prélevés à la prise d'eau de Québec et qu'elles peuvent être différentes de celles du lac Saint-Charles.

Potassium

Quant au potassium, aucune tendance n'a été observée entre 1979 et 1997 et les concentrations ont varié autour de 0,9 mg/L.

Conductivité

La conductivité des eaux du lac Saint-Charles n'a pas cessé d'augmenter depuis 1979, passant de 88,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 178,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2003 (MENV, 2004). Par ailleurs, Légaré (1998) a mesuré une conductivité plus élevée sous la glace en hiver dans les eaux surnageantes et près du fond et stipule que cette augmentation est causée par l'utilisation des sels de déglacage dans le bassin versant de la rivière des Hurons.

Niveau trophique du lac Saint-Charles

Selon les études menées par Alain (1981), Belzile (1987) et Légaré (1998), une eutrophisation croissante du lac Saint-Charles a été observée au cours de ces années. En effet, la cote trophique du lac a varié de 7,3 (mésotrophe avancée) en 1981 à 6,5 (mésotrophe) en 1987, puis à 8,1 (eutrophe primaire) en 1998, selon l'échelle numérique élaborée par Mathieu et coll. (1979). Selon Légaré (1998), les principaux paramètres qui ont contribué à l'eutrophisation du lac sont les apports en phosphores et la biomasse organique en suspension dans l'eau. Mentionnons que la rivière des Hurons représente la principale source de phosphore du lac Saint-Charles (59,4%; Légaré, 1998).

Il y a donc tout lieu de croire que les concentrations de chlorures, de sodium et de calcium dans les eaux du lac Saint-Charles pourraient continuer à augmenter au cours des prochaines années. Cette augmentation serait causée en partie par la croissance démographique et l'augmentation de la densité de rues et de routes, rendant nécessaire l'utilisation d'une plus grande quantité de produits de déglacage.

4.1.3 Description des actions sur la composante

4.1.3.1 Exploitation forestière

L'exploitation forestière nécessite l'aménagement de chemins forestiers pour le transport de la machinerie et de la matière ligneuse. Ces chemins traversent les cours d'eau et contribuent par la même occasion à altérer la qualité de l'eau de surface. En effet, l'aménagement des ponts ou des ponceaux ainsi que le drainage des chemins forestiers contribuent à modifier le régime d'écoulement des cours d'eau. Par ailleurs, la réduction du couvert végétal favorise l'entraînement de sédiments dans les cours d'eau. Il peut s'ensuivre une augmentation des matières en suspension (MES) et une accumulation de sédiments à certains endroits. Il s'ensuit une dégradation de la qualité de l'eau ainsi qu'une augmentation de l'érosion des rives ailleurs dans un même cours d'eau.

4.1.3.2 *Construction et entretien des lignes électriques d'Hydro-Québec*

Par le passé, Hydro-Québec aurait utilisé des phytocides pour contrôler la végétation sous les trois lignes de transport d'électricité qui traversent la zone d'étude (Dubé et coll., 1985). Bien qu'un périmètre de sécurité soit accordé à tous les plans d'eau qui traversent les emprises, ces produits peuvent potentiellement contaminer les plans d'eau et les cours d'eau qui traversent le corridor à traiter. Toutefois, mentionnons que depuis quelques années, le contrôle de la végétation se fait par des méthodes mécaniques (coupe et débroussaillage).

4.1.3.3 *Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles*

La construction du barrage en 1934 a eu pour effet d'augmenter le niveau d'eau du lac Saint-Charles et de créer une zone marécageuse connue aujourd'hui sous le toponyme de *Marais du Nord*. La modification des conditions hydrologiques causées par ce barrage, qui s'est traduit par une augmentation du temps de résidence de l'eau (Légaré, 1998) a contribué à modifier les conditions physicochimiques de l'eau, notamment dans le bassin nord. En effet, la biomasse qui se développe dans les Marais du Nord est si importante qu'elle peut affecter gravement les conditions d'oxygène du bassin nord (Légaré, 1998).

4.1.3.4 *Entretien hivernal des routes*

L'entretien hivernal du réseau routier nécessite l'emploi d'une grande quantité de produits de déglacage. Ces produits peuvent avoir un impact sur la qualité des eaux de surface, notamment lorsque les routes sont situées près des cours d'eau. Ainsi, lors de la fonte printanière, ces produits peuvent être transportés vers les cours d'eau par le ruissellement. Ils peuvent alors perturber la qualité physicochimique de l'eau par l'augmentation des concentrations en chlorures, en sodium et en calcium. Ces substances font partie des produits utilisés pour déglacer les routes.

Par ailleurs, selon Jones et coll. (1986), l'apport d'eau de fonte qui transporte les sels utilisés pour l'entretien des routes pourrait avoir une influence sur la stratification thermique des plans d'eau. En effet, l'eau de fonte contient une concentration de sels plus élevée est plus dense. Par conséquent, elle se retrouve éventuellement dans le fond des lacs sous une couche d'eau moins dense. La stratification thermique au printemps est donc perturbée par la présence d'une eau plus dense et le brassage printanier est ainsi réduit. Signalons par ailleurs que Légaré (1998) a observé en hiver un gradient de conductivité qui était élevé sous la glace, qui diminuait au milieu de la colonne d'eau mais qui augmentait à nouveau au fond, près des sédiments. Légaré (1998) attribue cette augmentation au largage d'ions par les sédiments en présence d'une faible quantité d'oxygène. Par contre, il est possible que ce phénomène soit aussi dû à la présence d'eau plus dense vu sa concentration plus élevée en sels.

À cela s'ajoute le largage de métaux tels que le fer (André Drolet, MTQ, comm. pers., 2004), le mercure (Jones et coll., 1986), le cadmium et le zinc (Warren et Zimmerman, 1994). En effet, les ions chlorures se lient fortement avec ces métaux, ce qui peut occasionner leur remise en circulation dans le milieu.

4.1.3.5 *Développement résidentiel et accroissement de la population*

Entre 1981 et 2001, la population de la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury a augmenté de près de 50%, tandis que durant la même période, la population de la MRC a augmenté d'environ 35%. Cet accroissement démographique a occasionné une demande accrue de l'eau potable ainsi qu'une augmentation de la production d'eau usée. Par ailleurs, la plupart des résidences de la zone d'étude possèdent des installations septiques individuelles. En cas de mauvais fonctionnement, ces dernières peuvent représenter une source supplémentaire d'éléments organiques et de nutriments (Légaré, 1998). De plus, le développement résidentiel s'accompagne d'une augmentation de surface imperméable ce qui a comme conséquence une augmentation du ruissellement et des débits dans les cours d'eau. Les hydrocarbures présents à la surface du pavage, de même que les sels de déglacage utilisés en hiver sont alors lessivés directement dans les cours d'eau avoisinants.

4.1.3.6 *Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles*

L'urbanisation croissante des rives de la rivière des Hurons a contribué à la dégradation de ses rives et par la même occasion, à la dégradation de l'eau de surface. En effet, le déboisement des rives, l'aménagement de murets, l'utilisation de fertilisants et d'herbicides, le mauvais fonctionnement des installations septiques et les effluents des étangs d'épuration contribuent à l'apport de matières organiques et de sédiments dans la rivière des Hurons et le lac Saint-Charles.

4.1.3.7 *Agriculture*

Les activités agricoles peuvent avoir un effet sur la qualité de l'eau de surface par l'entremise des engrais chimiques et organiques. Ceux-ci sont entraînés vers les lacs et les cours d'eau par les eaux de ruissellement ou par percolation dans le sol et finissent par se rendre jusqu'au lac Saint-Charles. Mentionnons que les activités agricoles demeurent somme toute marginales dans la MRC La Jacques-Cartier et qu'elles occupent une faible superficie par rapport à l'ensemble du territoire.

4.1.3.8 *Développement du réseau routier de la Municipalité*

L'accroissement de la population contribue au développement urbain et notamment, à l'aménagement de rues et de routes. Les eaux de ruissellement sont alors retournées rapidement vers les cours d'eau, entraînant avec elles des particules sédimentaires, des matières organiques et des hydrocarbures en plus d'accentuer les variations brusques de débits des cours d'eau et de contribuer à l'érosion des rives.

Par ailleurs, le schéma d'aménagement de la MRC La Jacques-Cartier signale l'absence d'une route qui traverse le territoire d'est en ouest. Un projet d'aménagement d'une telle route est actuellement à l'étape de discussion. Si ce projet voit le jour, il contribuera à

augmenter la surface imperméable du sol et accentuer les variations brusques des débits des cours d'eau ainsi qu'au transport de sédiments et de contaminants.

4.1.3.9 Pratique libre d'activités de plein-air

La pratique des activités de plein-air telles que la promenade en véhicules nautiques (embarcation, moto-marine, canot, kayak) peut potentiellement entraîner une détérioration de la qualité des eaux de surface. En effet, il peut y avoir une contamination aux hydrocarbures ou encore par l'apparition de déchets domestiques divers. Ces effets sont susceptibles d'être plus fréquemment observés dans les zones plus densément peuplées, notamment dans le lac Saint-Charles et ses tributaires.

4.1.3.10 Réfection d'un tronçon de la route 175 au kilomètre 90

Une des interventions réalisées en 1994 sur la route 175 a consisté principalement en l'amélioration d'une courbe non standard près du pont qui traverse la rivière Cachée au kilomètre 90. Cette intervention était susceptible d'entraîner une augmentation des MES et de la turbidité de l'eau. En plus de la correction de la courbe, ce projet comportait aussi le remplacement d'un ponceau et l'aménagement d'un batardeau ainsi que d'un canal de dérivation temporaire. Par ailleurs, l'élargissement de la chaussée dû à la présence d'une voie auxiliaire implique l'utilisation d'une plus grande quantité de sels de déglacage susceptibles d'être entraînés dans la rivière Cachée.

4.1.3.11 Prolongement de l'autoroute 73 (kilomètres 53 à 60)

Le prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60 a contribué à l'augmentation des surfaces imperméables. Une plus grande quantité de sels de déglacage est aussi susceptible d'être entraînée vers la rivière des Hurons et le lac Saint-Charles.

4.1.3.12 Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227

Étant situé en amont de la rivière Cachée, les impacts générés par ce projet sur les eaux de surface de cette rivière s'ajouteront à ceux engendrés par le projet actuel de réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84. Il est en effet prévu dans le cadre de ce projet de remplacer tous les ponceaux actuels aménagés sur les cours d'eau traversés par le tracé.

4.1.4 Effets cumulatifs

L'impact du réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84 sur la qualité de l'eau de surface s'ajoutera aux impacts générés par les projets et les actions passées ou à venir dans les bassins versants du lac Saint-Charles et de la rivière Cachée. Les mesures d'atténuation proposées dans l'étude d'impact permettent de réduire son importance de moyenne à mineure (Dessau-Soprin, 2003). De plus, les concentrations de chlorures (11,0 mg/L en 1998) et de sodium (6,3 mg/L en 1998) enregistrées dans les eaux du lac Saint-Charles sont bien en deçà du seuil recommandé par le MENV pour la protection de la vie aquatique (230 mg/L pour un effet chronique et 860 mg/L pour la toxicité aiguë). Pour cette raison, l'effet cumulatif de la route sur l'eau de surface s'avère non important.

4.1.5 Mesures d'atténuation et de suivi

Étant donné que l'effet cumulatif sur la qualité de l'eau souterraine est peu important, aucune mesure d'atténuation supplémentaire ne sera appliquée. Cependant, s'il s'avère que des puits sont contaminés, le MTQ s'engage à redonner l'eau aux résidants lésés.

Si nécessaire, des stations météo-routières pourront être installées dans les secteurs les plus sensibles à l'épandage de sels. Ces stations permettront l'utilisation plus rationnelle des produits de déglacage en fonction de la température, favorisant par la même occasion une utilisation d'une quantité moindre de produits de déglacage.

4.2 EAU SOUTERRAINE

4.2.1 État de référence

Les puits d'eau potable font l'objet d'un suivi depuis un an environ (André Nadeau, MENV, comm. pers., 2004). Par conséquent, il y a peu d'information sur la qualité des eaux souterraines.

Le ministère des Transports du Québec a entrepris un suivi de 60 puits d'eau potable susceptibles d'être affectés par le prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 54 et 60 (MTQ, 2002). La majorité de ces puits sont de type artésien et s'alimentent à partir d'eau souterraine prélevée en profondeur. Le tableau 4-2 présente la moyenne des paramètres mesurés pour l'ensemble des puits échantillonnés en 2000 et 2002.

En avril 2000, l'analyse de 17 des 25 échantillons d'eau a montré des anomalies, ce qui représente une proportion de 65%. Au printemps de 2002, ce sont 36 échantillons d'eau sur 44 analysés qui ont montré des anomalies (MTQ, 2002), ce qui représente une proportion de 78% des échantillons. Signalons qu'une anomalie survient lorsque au moins un paramètre dépasse les recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, telles qu'établies par Santé Canada en 1996 (MTQ, 2002).

Tableau 4-2 Qualité de l'eau souterraine analysée à partir d'échantillons prélevés dans les puits artésiens situés dans le secteur de Stoneham-et-Tewkesbury

Paramètres	Concentrations recommandées par Santé Canada	2000 (n=25)	2002 (n=44)
Couleur vraie (UCN)	--	< 5	5
Nitrates et nitrites (mg/L)	10	1,03	1,06
pH	6,5-8,5	6,8	6,78
Sulfures (mg/L)	0,05	<0,02	--
Turbidité (U.T.N.)	5	4,5	9,87
Calcium (mg/L)	--	36,62	43,08
Chlorures (mg/L)	250	119,19	161,9
Dureté totale (mgCaCO ₃ /L)	--	125,31	154,46
Fer (mg/L)	0,3	0,90	1,40
Magnésium (mg/L)	--	13,01	11,80
Manganèse (mg/L)	0,05	0,46	0,44
Potassium (mg/L)	--	4,40	5,00
Sodium (mg/L)	200	98,21	124,31
Sulfate (mg/L)	500	13,04	12,76

Source: MTQ, 2002

Mentionnons qu'avant le début des travaux, le MTQ procède à l'analyse de la qualité de l'eau potable des puits situés en aval hydraulique de la route afin d'établir l'état de référence.

4.2.2 Tendence historique

L'absence de données historiques ne permet pas d'établir de tendances précises, quoique l'examen du tableau 4-2 montre que les chlorures, le sodium et le calcium semblent augmenter dans les eaux souterraines. Toutefois, les concentrations moyennes demeurent bien en deçà des concentrations maximales recommandées par Santé Canada. Il est arrivé à quelques reprises que les concentrations de chlorures dans les eaux souterraines aient été supérieures à ce seuil lors d'analyses effectuées en avril, soit après la fonte printanière (MTQ, 2002).

4.2.3 Description des actions sur la composante

4.2.3.1 *Exploitation forestière*

L'exploitation forestière a un effet négligeable sur cette composante. L'approvisionnement de la nappe phréatique pourrait être légèrement perturbé suite à la compaction du sol par la machinerie. Par ailleurs, la nappe phréatique pourrait être contaminée par les hydrocarbures en cas de déversement accidentel ou de bris de la machinerie. Ces impacts sont généralement mineurs et contribuent de façon négligeable aux effets cumulatifs sur cette composante.

4.2.3.2 *Construction et entretien des lignes de transport d'électricité*

L'utilisation de phytocides par Hydro-Québec peut contaminer les eaux de surface et la nappe phréatique qui alimentent les puits d'eau potable. En effet, ces produits sont généralement appliqués par le biais d'épandage aérien ou d'arrosage au sol dans l'emprise des lignes de transports d'électricité. Ces produits peuvent ensuite contaminer les eaux souterraines. Rappelons cependant que depuis les années 80, ces produits ne sont plus utilisés dans la zone d'étude. Le contrôle la végétation est maintenant effectué par le biais de coupes mécanisées (Régis Dubé, Hydro-Québec, comm. pers., 2004).

4.2.3.3 *Entretien hivernal des routes*

Les produits de déglacage utilisés pour l'entretien des routes peuvent se retrouver dans les eaux souterraines qui alimentent les puits d'eau potable. En effet, la contamination de puits d'eau potable attribuée à l'utilisation de sel de déglacage a déjà été observée dans quelques puits par le MTQ (MTQ, 2002).

4.2.3.4 *Développement résidentiel et accroissement de la population*

L'augmentation de la population dans le bassin versant du lac Saint-Charles entraîne une augmentation de la demande d'eau potable. En contrepartie, une plus grande quantité d'eau usée devra être traitée avant d'être libérée dans l'environnement. Par ailleurs,

l'implantation d'équipements récréotouristiques tels que les terrains de golf, les centres de ski et les hôtels contribuent à l'accroissement de la demande d'eau potable et peut affecter la qualité de l'eau potable disponible (APEL, 1999).

4.2.3.5 *Agriculture*

La nappe phréatique et les eaux de surface qui alimentent les puits d'eau potable peuvent être contaminées par les engrais chimiques et organiques ainsi que par les insecticides utilisés par les agriculteurs.

4.2.3.6 *Développement du réseau routier de la Municipalité*

L'aménagement éventuel d'une route qui traverse la MRC d'est en ouest (MRC La Jacques-Cartier, 2003) pourrait modifier la qualité de l'eau potable des puits par les produits de déglacage utilisés éventuellement pour son entretien hivernal. Par ailleurs, selon André Drolet (MTQ, comm. pers., 2004), l'excavation du roc lors de la construction d'une route peut amener une modification du potentiel d'oxydo-réduction susceptible de libérer le fer. Il peut alors se retrouver en plus grande concentration dans la nappe phréatique.

4.2.3.7 *Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 à 60*

Une des principales conséquences du prolongement de l'autoroute 73 est l'augmentation de la surface d'entretien hivernal, donc une augmentation de la quantité de sels de déglacage utilisée pour l'entretien de l'autoroute en hiver. Une proportion indéterminée de ces produits se retrouve dans les eaux souterraines et contribue à la contamination de la nappe phréatique.

4.2.3.8 *Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 à 227*

L'augmentation de la surface occupée par l'emprise fera en sorte qu'une plus grande quantité supplémentaire de sels de déglacage se retrouvera dans les eaux souterraines.

4.2.4 Effets cumulatifs

L'aménagement et l'entretien de la nouvelle section autoroutière entre les kilomètres 60 et 76 aura un effet cumulatif sur la qualité de l'eau souterraine qui alimente les puits situés en aval hydraulique de la route. Parmi les actions en cours sur cette composante, c'est l'entretien hivernal de la route qui est susceptible d'être la plus nuisible. L'augmentation de la surface à entretenir s'ajoutera à la surface existante et une plus grande quantité de produits de déglacage sera utilisée. Ces effets s'ajouteront à ceux causés par le développement du réseau routier favorisé par la croissance démographique qui est prévisible pour les prochaines années. Signalons par contre que selon les indicateurs retenus, l'eau des puits artésiens échantillonnée par le MTQ présente des concentrations inférieures à celles recommandées par Santé Canada. De plus, une fois les mesures d'atténuation appliquées, l'impact du projet sur la qualité de l'eau de surface sera mineur et les seuils recommandés par le MENV et le CCME ne seront pas dépassés. Il est donc raisonnable de croire que l'impact sur la qualité de l'eau souterraine aura une importance similaire à l'eau de surface. L'effet cumulatif résiduel de ce projet sur cette composante sera donc non important.

4.2.5 Mesures d'atténuation et de suivi

Puisqu'il n'est pas possible d'observer de tendances s'échelonnant sur plusieurs années, il est important d'effectuer un suivi de l'eau des puits artésiens situés en aval hydraulique de la route proposée. À ce propos, le MTQ dans son programme de suivi prévoit effectuer un relevé de la qualité de l'eau des puits susceptibles d'être affectés par le projet avant le début des travaux. Par la suite, ce suivi s'échelonnera jusqu'à deux ans après la mise en service de la route.

Si les mesures d'atténuation proposées dans l'étude d'impact s'avèrent insuffisantes pour protéger ces puits, le MTQ mettra en place les mesures nécessaires pour redonner aux résidents touchés un accès à l'eau potable (aménageant d'un nouveau puits, installation d'appareils de traitement de l'eau, etc.).

4.3 COMMUNAUTÉ ICHTYOLOGIQUE

4.3.1 État de référence

Selon les archives historiques de la Ville de Québec, l'omble de fontaine et le touladi étaient abondants dans le lac Saint-Charles. En effet, l'Intendant Talon et les communautés religieuses de l'époque y faisaient leurs provisions de truites pour l'hiver (APEL, 1999). Par ailleurs, les espèces sportives recherchées jusqu'à tout récemment étaient le touladi, l'omble de fontaine et le corégone (*Op. cit.*).

Les informations les plus anciennes portant sur la composition de l'ichtyofaune du lac Saint-Charles remontent au début des années 1960. Les espèces recensées dans le lac Saint-Charles étaient le touladi, l'omble de fontaine, le cisco de lac, le meunier rouge, le meunier noir, la barbotte brune, l'achigan à petite bouche et la perchaude. Il n'y a pas d'informations sur les rendements de pêche. Par contre, il est reconnu que le ministère de l'Environnement de l'époque a procédé à desensemencements de salmonidés dès 1944 (Bourgeois et coll., 1998).

Il n'y a pas d'information précise sur la composition spécifique de la rivière des Hurons lors de l'aménagement du boulevard Talbot vers 1950. Il est toutefois raisonnable de croire que l'ichtyofaune de la rivière des Hurons, ainsi que celle des autres tributaires du lac Saint-Charles, était composée des mêmes espèces que l'ichtyofaune du lac Saint-Charles, à l'exception peut-être du touladi. Cette espèce, principalement lacustre, recherche des conditions d'eau froide qu'elle retrouve sous la thermocline (en profondeur) durant la période estivale (Bernatchez et Giroux, 1996).

Un échantillonnage réalisé en 1997 indique la présence de l'omble de fontaine, du meunier rouge, du meunier noir, du naseux des rapides, du raseux-de-terre noir et du méné à

nageoires rouges dans la rivière Saint-Charles (Bourgeois et coll., 1998). Il est probable que ces espèces soient également présentes dans les autres tributaires du lac Saint-Charles.

4.3.2 Tendances historiques

Depuis plusieurs années, l'importance des salmonidés au sein de la population de poissons du lac Saint-Charles a diminué considérablement. Ainsi, le touladi, l'omble de fontaine et le corégone sont pratiquement disparus du lac (APEL, 1999). Les principales causes de cette disparition sont l'eutrophisation du lac, la destruction des sites de fraye par le colmatage des frayères ainsi que par l'introduction des espèces compétitrices (Cantin, 2000; APEL, 1999; MTQ, 1987) tel que le crapet-soleil, la perchaude et la barbotte brune. Par ailleurs, les ensemencements d'ombles de fontaine et de touladis réalisés par le gouvernement en 1963, 1964 et 1966 n'ont pas permis le maintien des populations de salmonidés dans le lac. Ces espèces auraient été progressivement remplacées par la perchaude, le meunier rouge et le meunier noir (Bissonnette et Leblanc, 1983). Le grand brochet aurait fait son apparition il y a environ 12 ans, soit vers 1991 (Potvin, 2001). Par contre, il semble que les ombles de fontaine se réfugient dans les tributaires du lac, notamment dans la rivière des Hurons. Entre 1982 et 1986, le ministère des Transports a effectué des ensemencements d'ombles de fontaine dans la rivière des Hurons et la rivière Jaune. Presque tous les spécimens ensemencés ont été recapturés par les pêcheurs au cours de l'été suivant leurs ensemencements (MTQ, 1987).

Le tableau 4-3 illustre la tendance des captures de poissons dans le lac Saint-Charles entre 1960 et 1997. Mentionnons qu'un grand brochet a été capturé par la FAPAQ en 1999.

Tableau 4-3 Variation de la composition spécifique de l'ichtyofaune du lac Saint-Charles selon les captures réalisées entre 1960 et 1997

Espèce	1960	1976	1983	1990	1997
Perchaude	√	√ (33,8) ¹	√ (51,4)	√	√
Meunier rouge	√	√ (3,0)	√ (19,7)	√	√
Meunier noir	√	√ (13,2)	√ (5,5)	√	√
Cisco de lac	√	√ (16,2)	√ (15,9)		
Crapet-soleil	√		√ (4,4)	√	√ (0,4)
Barbotte brune	√	√ (25,0)	√ (1,6)		√
Achigan à petite bouche	√	√ (5,9)	√ (1,1)		
Touladi	√	√ (2,9)	√ (0,6)		
Grand brochet					√
Méné à nageoires rouges					√
Ombre de fontaine	√			√	
Mulet perlé	√			√	

¹ Les valeurs entre parenthèses représentent le pourcentage des captures.

√ Présence de l'espèce.

Source : Potvin, 2001; Bourgeois et coll., 1998; Bissonnette et Leblanc, 1983; l'APEL, 1981).

4.3.3 Description des actions sur la composante

4.3.3.1 Exploitation forestière

L'exploitation forestière a un effet indirect sur la population de poissons. Le déboisement de grandes surfaces forestières ainsi que l'aménagement de chemins forestiers influencent principalement le régime hydrologique (Roberge 1996), ce qui peut entraîner une augmentation de la charge sédimentaire des cours d'eau et provoquer le colmatage des frayères. En effet, en réduisant le couvert végétal, l'eau atteint plus rapidement le cours d'eau et sa vitesse est augmentée exposant le sol et les rives à divers processus d'érosion (Roberge, 1996), ce qui favorise l'entraînement des sédiments vers les cours d'eau.

4.3.3.2 Construction et entretien des lignes de transport d'électricité

La construction des lignes de transport d'électricité et le contrôle de la végétation qui s'ensuit à l'intérieur de l'emprise affecte indirectement les populations de poissons des cours d'eau qui sont traversés. En effet, le débroussaillage modifie la végétation riveraine en bordure des cours d'eau et entraîne des modifications sur les habitats aquatiques. Ces

perturbations du milieu riverain s'ajoutent à celles générées par le réaménagement de la route 175 lors de l'aménagement des ponts et des ponceaux.

4.3.3.3 *Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles*

La construction du barrage en 1934 et son rehaussement au début des années 50 a eu comme conséquence de rehausser le niveau d'eau du lac. Les principaux impacts ont été la diminution de la qualité des habitats de fraye pour l'omble de fontaine (Légaré, 1998), la déstabilisation des rives du lac, l'augmentation du temps de renouvellement de l'eau du lac, la formation des marais du Nord et un ralentissement de l'écoulement des tributaires du lac Saint-Charles, notamment la rivière des Hurons. Tous ces facteurs contribuent à l'eutrophisation du lac et à la modification de la communauté piscicole. À cela s'ajoute l'obstacle représenté par le barrage qui limite la circulation des poissons entre le lac et la rivière Saint-Charles en aval.

4.3.3.4 *Entretien hivernal des routes*

L'utilisation des sels de déglacage pour l'entretien hivernal des routes peut avoir un effet direct sur la population ichtyologique des lacs et des cours d'eau localisés à proximité. Ces produits peuvent atteindre les cours d'eau lors de la fonte printanière et modifier la qualité de l'eau, et par la même occasion, ils exercent une influence sur la communauté ichtyologique en favorisant le développement d'espèces plus tolérantes (meunier, cyprinidés).

4.3.3.5 *Développement résidentiel et accroissement de la population de la MRC*

La zone d'étude est située sur un territoire dont la tenure est essentiellement privée. Par conséquent, il n'y a pas de suivi de la pêche sportive. Le développement du territoire et l'accroissement de la population de la MRC peut aussi contribuer à une augmentation de la pression de pêche. Cela irait cependant à l'encontre de la tendance observée actuellement qui indique une baisse de la clientèle de pêcheurs depuis 1992 (Cantin, 2000) dans les terres

publiques. La clientèle est de plus en plus familiale et il est aisé d'aller pêcher à gué sur le bord des cours d'eau plutôt que d'aller dans les zones d'exploitation contrôlées (ZEC) et les pourvoiries. Les stocks de poissons s'avèrent donc être influencés par une augmentation de la pratique de la pêche sportive.

4.3.3.6 *Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles*

L'urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles a pour conséquence la modification des habitats riverains essentiels à certaines espèces de poissons. Cette action contribue donc à modifier la composition spécifique des communautés ichthyologiques présentes dans les cours d'eau et les lacs.

4.3.3.7 *Agriculture*

Les pratiques agricoles impliquent l'utilisation de fertilisants chimiques ou organiques qui peuvent se retrouver dans les cours d'eau par l'entremise des eaux de ruissellement. Ce faisant, cette activité contribue à l'enrichissement et à l'eutrophisation des plans d'eau.

Cette modification potentielle des conditions du milieu peut influencer la composition de l'ichtyofaune. Les espèces plus sensibles aux changements des conditions environnementales tendent à être moins abondantes au profit d'espèces plus résistantes. Étant donné que l'agriculture représente une activité plutôt marginale dans la MRC La Jacques-Cartier, l'effet cumulatif sur cette composante est jugée mineure.

4.3.3.8 *Développement du réseau routier de la Municipalité*

Le réseau routier exerce un effet indirect sur les communautés piscicoles par l'entremise de la qualité de l'eau. D'une part les produits de déglacage utilisés pour l'entretien hivernal sont entraînés vers les cours d'eau et affectent la qualité des habitats aquatiques, donc les populations de poissons. D'autre part, l'imperméabilisation de grandes surfaces contribue à l'augmentation des débits de pointe et aux variations brusques du débit des cours d'eau.

Ces modifications entraînent des problèmes d'érosion des rives, une augmentation de la charge sédimentaire et une modification de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques. Ces changements environnementaux influencent la composition de l'ichtyofaune des plans d'eau.

4.3.3.9 *Ensemencements de salmonidés dans le lac Saint-Charles*

Lesensemencements de salmonidés entre 1944 et 1979 ont contribué quelque peu à la modification de la communauté piscicole du lac Saint-Charles. Toutefois, les salmonidés sont demeurés peu abondants dans ce plan d'eau. Ainsi, force est de constater qu'aujourd'hui le lac Saint-Charles offre peu de potentiel pour l'établissement des salmonidés, bien que certains de ses tributaires offrent des refuges attrayants pour l'omble de fontaine.

4.3.3.10 *Introduction d'espèces de poissons compétitrices dans les réseaux hydrographiques*

L'introduction de poissons-appâts par les pêcheurs sportifs, combiné à la dégradation de la qualité de l'eau a favorisé l'envahissement des plans d'eau par les espèces telles que le meunier noir, le mulot à cornes et le grand brochet et, a contribué à modifier la structure de la communauté piscicole. Les espèces moins compétitrices telles que les salmonidés ont progressivement été remplacées par les espèces plus résistantes et plus tolérantes aux conditions du milieu. Par ailleurs, la FAPAQ constate un envahissement graduel mais continu d'espèces compétitrices dans les bassins versants (Cantin, 2000). Une des conséquences de l'introduction d'espèces compétitrices est la diminution de la productivité des espèces recherchées par les pêcheurs sportifs (*Op. cit.*).

4.3.3.11 *Réfection d'un tronçon de la route 175 au kilomètre 90, prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60*

Les principales répercussions de ces actions sont la perturbation des habitats aux traversées des cours d'eau par l'aménagement de ponceaux et la modification potentielle de la qualité de l'eau provoquée par l'apport de sels de déglacage lors de la fonte printanière. Les effets

sur l'ichtyofaune sont indirects et se traduisent par une modification des communautés ichthyologiques.

4.3.3.12 Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227

Le projet de réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227 est susceptible de perturber des habitats aquatiques, particulièrement lors de la traversée des cours d'eau. Les impacts générés par ce projet s'ajoutent à ceux du projet prévu entre les kilomètres 60 et 84 dans le bassin versant de la rivière Cachée. Les travaux d'aménagement des ponts et des ponceaux peuvent perturber le déplacement des poissons, favoriser l'érosion des rives et l'entraînement des MES dans l'eau. Il peut s'ensuivre un colmatage des frayères et une diminution de la productivité piscicole des cours d'eau. Par effet d'addition, ces effets peuvent s'amplifier au fur et à mesure que l'on se dirige vers l'aval du bassin de la rivière Cachée.

4.3.4 Effets cumulatifs

Le projet aura un effet indirect sur l'ichtyofaune des plans d'eau et des cours d'eau par l'entremise de la modification potentielle de la qualité des eaux de surface dont il a été question précédemment. Les impacts du projet sur l'ichtyofaune et les habitats aquatiques seront pour la plupart mineurs une fois les mesures d'atténuation mises en place (Dessau-Soprin, 2003). Toutefois, certaines sections de cours d'eau devront être déplacées de façon permanente et les impacts résiduels qui en résultent auront une importance mineure si les mesures d'atténuation sont appliquées selon les règles de l'art.

Bien que les tendances observées depuis plusieurs années sur la communauté piscicole du lac Saint-Charles et la diminution progressive de l'omble de fontaine dans les plans d'eau représentent des situations préoccupantes pour les gestionnaires de la FAPAQ et la population locale, les impacts du projet sur les communautés ichthyologiques touchent des superficies relativement restreinte par rapport à l'ensemble du bassin hydrographique. Par conséquent, l'effet cumulatif sera non important sur l'ichtyofaune.

4.3.5 Mesures d'atténuation et de suivi

Préalablement à la réalisation des travaux, un état de référence précis sera réalisé à partir de relevés de terrain pour les tronçons des cours d'eau qui seront traversés ou déplacés de façon permanente afin de pouvoir compenser efficacement les superficies d'habitats qui seront perdues. De plus, l'habitat aquatique sera décrit aux endroits prévus pour l'aménagement d'un ponceau ou d'un pont afin d'obtenir un état de référence pour le suivi des impacts du projet sur le milieu aquatique.

4.4 HABITATS RIVERAINS

4.4.1 État de référence

L'examen des photographies aériennes indique que les sections de berges les moins perturbées de la rivière des Hurons, ainsi que celles des autres cours d'eau de ce bassin versant sont généralement protégées par un couvert forestier. Il est donc raisonnable de croire qu'avant le développement du territoire, les rives des cours d'eau étaient stables et protégées par la végétation forestière.

Selon l'étude paléolimnologique de Tremblay (1999), le fond du lac Saint-Charles était principalement composé de gravier et de sable. De plus, les utilisateurs du lac qualifiaient l'eau comme étant limpide et qu'il était possible d'apercevoir le fond à une profondeur de cinq mètres (APEL, 1999). Ces observations suggèrent que les rives du lac et des tributaires, dont la rivière des Hurons, étaient stables et qu'il y avait peu d'érosion dans le bassin versant.

4.4.2 Tendances historiques

L'étude paléolimnologique de Tremblay (1999) montre qu'un changement important est survenu dans l'écosystème entre 1930 et 1951. Cette période coïncide avec la construction du premier barrage en 1934 et son rehaussement en 1950. La construction du barrage

provoqua une élévation du niveau du lac et l'eau inonda les rives et les terres basses situées au nord du lac. Il s'en est suivi la création des Marais du Nord, un ralentissement de l'écoulement de la rivière des Hurons et une réduction du taux de renouvellement des eaux du lac. Un processus d'érosion des berges s'amorça par l'inondation des berges. Ainsi, plusieurs tonnes de terres arables et d'humus provenant des rives ont été emportées dans le lac, ce qui a radicalement transformé le lit du lac et la transparence de l'eau (APEL, 1999). De plus, la gestion du réservoir créé par le barrage a provoqué un marnage qui inonde et exonde régulièrement les rives du lac Saint-Charles, limitant ainsi la colonisation des berges par les plantes riveraines.

L'examen des photographies aériennes de 1950, 1964, 1981 et 1999 montre que le lit de la rivière s'est légèrement modifié à certains endroits, mais que ces changements semblent mineurs. Il est possible cependant d'observer plusieurs méandres abandonnés dans le cours inférieur de la rivière des Hurons, près du lac Saint-Charles, qui témoignent des changements survenus dans le passé.

Par ailleurs, plusieurs observations semblent indiquer un changement dans la dynamique d'érosion des rives de la rivière des Hurons (Durette et Morneau, 2002). Ces auteurs ont observé un accroissement de l'érosion des rives et de l'alluvionnement à certains endroits sur la rivière. L'artificialisation progressive de ses rives, les coupes forestières et le défrichage des berges jusqu'au bord de l'eau par les résidents riverains ont contribué à la déstabilisation des rives. À cela s'ajoute la croissance démographique importante dans l'ensemble du bassin versant de la rivière Saint-Charles. En effet, la population a presque doublé depuis les quinze dernières années, ce qui a nécessité le développement de quartiers résidentiels et l'aménagement de nouvelles rues. L'augmentation de la surface imperméable causée par le pavage des rues et la compaction des sols génèrent une augmentation du ruissellement, ce qui se traduit localement par l'apparition de débits de pointe plus élevés et des temps de réponse plus courts que dans les territoires restés à l'état naturel (Durette et Morneau, 2002). Le potentiel érosif de la rivière est alors plus élevé, ce

qui accentue l'érosion. Signalons que les zones d'érosion n'ont pu être observées sur les photographies aériennes.

Pour ce qui est de la rivière Cachée, l'examen des photographies aériennes de 1981 et 1999 montre que le lit de la rivière n'a pratiquement pas changé et que les rives sont stables. Aucun indice d'instabilité n'a été observé sur les rives de ce cours d'eau.

4.4.3 Description des actions sur la composante

4.4.3.1 Exploitation forestière

L'exploitation de la matière ligneuse est susceptible d'entraîner une déstabilisation des rives des plans d'eau et cours d'eau du bassin versant. Outre les grands propriétaires privés tels que la compagnie Domtar et les Terres du Séminaire de Québec, plusieurs petits propriétaires privés exploitent leurs terres pour le bois de chauffage. Un déboisement excessif des rives fait en sorte que celles-ci sont moins stables et elles sont exposées à l'érosion et au ravinement.

Les coupes forestières sur les terres de la compagnie Domtar ont principalement eu lieu au début des années 80. En effet, l'examen des photographies aériennes de 1981 montre plusieurs secteurs ayant subi des coupes à blanc. En 2002, quelques coupes d'éclaircies pré-commerciales ont été réalisées dans les secteurs près de la route 175. Toutefois, il n'est pas prévu d'effectuer un prélèvement important de la matière ligneuse dans ce secteur avant plusieurs années (Yvan Peticlerc, Domtar, comm. pers., 2004). Le plan quinquennal est actuellement en préparation. Toutefois, le secteur qui sera exploité est situé à l'ouest de la rivière Jacques-Cartier, près du village de Tewkesbury.

Pour exploiter la forêt, il est nécessaire d'aménager des chemins forestiers pour transporter la machinerie ainsi que la matière ligneuse. L'installation de ponts, de ponceaux ou de

fossés de drainage doit alors être envisagée pour traverser les cours d'eau et ces installations peuvent engendrer l'érosion des berges et l'entraînement de MES dans les cours d'eau.

4.4.3.2 *Construction et entretien des lignes de transport d'électricité*

Le contrôle de la végétation sur les rives des cours d'eau situés à l'intérieur de l'emprise des lignes de transport d'électricité modifie la composition de la communauté végétale qui colonise la zone riveraine. Cela entraîne une modification de la qualité de l'habitat riverain ainsi qu'une perturbation temporaire lorsque les travailleurs procèdent à la coupe mécanique de la végétation. En considérant le fait que les interventions sont très localisées sur les milieux riverains, qu'une bande de végétation est maintenue en permanence et que les interventions surviennent généralement qu'une fois au cinq ans, l'effet cumulatif sur cette composante est jugée non important.

4.4.3.3 *Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles*

La construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles a modifié considérablement l'état des rives du lac. De plus, le marnage du lac contribue à la fragilisation de ses berges puisque la végétation riveraine peut difficilement s'y développer. Les berges sont alors moins stables et s'érodent plus facilement.

4.4.3.4 *Entretien hivernal des routes*

L'effet de l'entretien hivernal des routes sur les habitats riverains est somme toute négligeable. Ces effets se traduisent généralement par des dommages aux feuilles et une plus grande vulnérabilité aux maladies (Kelsey, 1992) ainsi que par un remplacement des espèces moins tolérantes par des espèces plus tolérantes à une augmentation de la salinité.

4.4.3.5 *Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles*

Les terrains privés situés en bordure des cours d'eau constituent un attrait pour la population. Il en résulte un développement abusif des rives ainsi que des perturbations

importantes (mur de soutènement, déboisement excessif, remblayage). Le phénomène d'érosion des berges est alors accentué puisque le couvert végétal est fortement perturbé et ne permet plus de protéger les berges devenues instables. De plus, des habitats fauniques riverains sont perdus à la suite de l'artificialisation des rives. Par ailleurs, ces actions exercent une influence non négligeable en aval des cours d'eau. En effet, l'érosion excessive des berges peut à l'occasion amener une charge de sédiments supérieure à la capacité du cours d'eau. Il s'ensuit la création de zones de déposition dans certaines sections de la rivière, entraînant par la suite une modification de l'écoulement de l'eau pouvant créer de nouvelles zones d'érosion, et ainsi de suite.

4.4.3.6 *Agriculture*

L'examen des photographies aériennes a montré que l'agriculture était plus importante il y a plusieurs années, notamment autour du lac Saint-Charles. À cette époque, les champs étaient souvent défrichés jusqu'au rivage des plans d'eau. Cette activité a donc eu un impact négatif sur le milieu riverain. Toutefois, en considérant que l'activité agricole ait considérablement diminué depuis ce temps et l'implantation de mesures de protection du milieu riverain (maintien d'une bande de végétation par exemple), on peut considérer les effets comme étant mineurs sur cette composante.

4.4.3.7 *Développement du réseau routier de la Municipalité*

L'augmentation de la surface imperméable consécutive au développement du réseau routier favorise l'apport des eaux de ruissellement vers les cours d'eau. Il en résulte une augmentation plus rapide du débit des cours d'eau au printemps et lors de fortes précipitations, ce qui amplifie l'action érosive de l'eau sur les berges qui deviennent de plus en plus vulnérables.

4.4.3.8 Réfection d'un tronçon de la route 175 au kilomètre 90

Entre 1994 et 1995, des travaux de correction d'une courbe dangereuse à la hauteur de la rivière Cachée (km 90) ont été réalisés par le Ministère des Transports du Québec. Outre la démolition d'un ponceau, les travaux ont consisté à la mise en place d'un nouveau remblai et d'un nouveau ponceau plus en aval du cours d'eau. L'aménagement d'un batardeau et d'un canal de dérivation a été nécessaire pour la réalisation des travaux (Belzile et Boudreault, 1997).

Une quantité indéterminée de particules sédimentaires a été entraînée dans la rivière Cachée à la suite des travaux et lors d'une rupture du batardeau. Les principaux impacts engendrés lors de tels événements sont le colmatage des frayères, la détérioration des habitats, la dévalaison des poissons face au panache de sédiments, la perturbation de leur alimentation et l'irritation des branchies (Belzile et Boudreault, 1997). Signalons que les conclusions de cette étude stipulent que sur le plan physique, les impacts générés par les travaux sur la rivière Cachée n'ont pas été importants (*Op. cit.*).

4.4.3.9 Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60

Le prolongement de l'autoroute 73 a occasionné une augmentation de la surface imperméable, ce qui accentue l'amplitude des crues des cours d'eau du voisinage. De plus, le prolongement de l'autoroute a nécessité le remplacement et l'ajout de ponceaux, entraînant par la même occasion une perturbation du milieu riverain.

4.4.3.10 Aménagement à quatre voies séparées de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227 dans la réserve faunique des Laurentides

L'aménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227 nécessitera l'aménagement de ponts et de ponceaux. Ces aménagements sont susceptibles d'engendrer des problèmes d'instabilité et d'érosion des rives aux endroits prévus pour la traversée des cours d'eau. Par ailleurs, la route longe la rivière Cachée sur plusieurs kilomètres et les interventions pourraient affecter le milieu riverain de cette rivière.

4.4.4 Effets cumulatifs

Le projet de réaménagement de la route 175 contribue aux effets cumulatifs sur la stabilité des rives de la rivière des Hurons. Toutefois, il n'y aura pas d'effet notable sur les rives des autres cours d'eau et plans d'eau, notamment pour la rivière Cachée et le lac Saint-Charles. L'effet cumulatif de ce projet est donc considéré comme étant important pour les rives de la rivière des Hurons mais non important pour les rives de la rivière Cachée et du lac Saint-Charles.

En effet, en augmentant la surface imperméable, le projet contribue à l'augmentation de la quantité des eaux de ruissellement qui se retrouvent directement dans les cours d'eau. Cela génère des débits de pointe plus élevés et des temps de réponse plus courts lorsque survient une forte pluie. Ceci pourrait accentuer l'érosion des rives de la rivière des Hurons, particulièrement dans la section des méandres qui sont moins stables. L'importance de l'effet cumulatif est significative étant donné que le nouveau tracé traverse la portion la plus habitée de la zone d'étude, là où la surface pavée est plus importante et où les zones tampons sont plus restreintes. Par ailleurs, c'est dans cette zone que les rives de la rivière des Hurons sont plus sensibles aux variations brusques de débits. L'effet cumulatif sera moins important au nord du kilomètre 76 puisque la route traverse une zone forestière capable d'absorber et de retenir une plus grande quantité des eaux de ruissellement de la route avant qu'elle n'atteigne les cours d'eau.

4.4.5 Mesures d'atténuation et de suivi

L'état de référence sera contrôlé après les travaux afin de vérifier s'il y a eu des impacts sur la stabilité des berges. Le cas échéant, les berges seront stabilisées et restaurées.

4.5 MILIEU FORESTIER

4.5.1 État de référence

Le milieu forestier de la zone d'étude est situé à l'intérieur du domaine climatique de l'érablière à bouleau jaune et à l'origine, ce secteur était couvert de forêts (MTQ, 1997). Ce domaine est caractérisé par la présence de l'érable à sucre, du bouleau jaune, du hêtre à grandes feuilles, de l'érable rouge et du sapin baumier. Comme son nom l'indique, dans ce type de peuplement, l'érable à sucre est l'espèce dominante suivie du bouleau jaune en proportion variable. Par contre, au fur et à mesure que l'on se dirige vers l'est, l'érable rouge devient graduellement plus abondant.

À l'origine, le couvert forestier était continu et avec le temps les activités humaines ont contribué à morceler le territoire forestier. Ainsi, la mise en pâturages de certains espaces et l'urbanisation croissante a graduellement fait reculer la limite de la forêt vers le nord. L'exploitation forestière a par ailleurs permis à quelques espèces de se développer, telles que le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble tout en favorisant l'enrésinement de la forêt par la croissance du sapin baumier et de l'épinette.

4.5.2 Tendances historiques

Le milieu forestier a été l'objet d'un déboisement intensif depuis quelques années. L'examen des photographies aériennes de 1981 montre clairement les zones de coupes forestières effectuées sur les terres de la compagnie Domtar ainsi que sur les Terres du Séminaire de Québec. Toutefois, l'examen des photographies aériennes de 1997 montre que la plupart des endroits où ces coupes ont eu lieu sont en voie de régénération. Pour sa part, la compagnie Domtar ne prévoit pas récolter la matière ligneuse avant une quinzaine d'années (Yvan Peticlerc, Domtar, comm. pers., 2004). Il ne devrait donc pas y avoir d'intensification de coupes forestières avant plusieurs années.

Par ailleurs, le milieu forestier a été morcelé par le développement d'un réseau de chemin forestier utilisé par les exploitants jusqu'au début des années 1980. Le morcellement du territoire s'est considérablement ralenti à la suite de l'arrêt de l'exploitation forestière dans le secteur. L'examen des photographies aériennes entre 1981 et 1997 montre d'ailleurs que le réseau de chemins forestiers s'est peu développé durant cette période.

Par la suite, certains chemins forestiers ont été entretenus par la population locale pour accéder à l'arrière-pays. Cependant, quelques accès ont été abandonnés par les compagnies forestières, favorisant ainsi la reprise du couvert végétal. La comparaison des photographies aériennes de 1981 et de 1997 confirme ces observations.

4.5.3 Description des actions sur la composante

4.5.3.1 Exploitation forestière

Les coupes forestières, principalement les coupes à blanc, diminuent fortement la productivité des écosystèmes forestiers. En plus de morceler le couvert forestier, la machinerie forestière entraîne la compaction du sol et réduit fortement la capacité de la forêt à se régénérer. Il s'ensuit une diminution, voire une perte de la qualité de l'habitat forestier. À cela s'ajoute l'aménagement d'un réseau de chemins forestiers qui, en plus de morceler davantage l'habitat, représente une perte nette d'habitats forestiers constituée par l'emprise des chemins.

4.5.3.2 Construction et entretien des lignes de transport d'électricité

La construction des lignes de transports d'électricité a contribué au morcellement du milieu forestier par la déforestation de leurs emprises et par le contrôle de la végétation. En effet, Hydro-Québec procède à intervalle régulier à l'épandage de phytocides qui empêchent la croissance des espèces ligneuses et contrôlent la croissance des plantes herbacées.

Les produits utilisés sont généralement le tordon 101 (2,4 D et pichlorame) ou le Garlon 4 (triclopyr) (Hydro-Québec, 2004). Toutefois, signalons qu'aujourd'hui, Hydro-Québec ne procède plus à de l'épandage de phytocides à proximité des plans d'eau, des sources d'eau potable ou des habitations. Le contrôle de la végétation dans le secteur de Stoneham-et-Tewkesbury est plutôt réalisé mécaniquement (coupe, débroussaillage, etc.) (Régis Dubé, Hydro-Québec, comm. pers., 2004).

4.5.3.3 Développement résidentiel et accroissement de la population

L'accroissement de la population, qui est plus importante dans la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury qu'ailleurs dans la MRC La Jacques-Cartier, favorise le développement de quartiers résidentiels au détriment du couvert forestier. Cela contribue au morcellement et à la diminution de la superficie du couvert forestier de l'ensemble du territoire de la MRC La Jacques-Cartier.

4.5.3.4 Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles

L'accroissement de la population a fait en sorte qu'une partie de celle-ci s'est installée sur les rives du lac Saint-Charles et de la rivière des Hurons. Une partie des berges a été déboisée, contribuant par la même occasion à la réduction du couvert forestier dans l'ensemble du territoire de la MRC La Jacques-Cartier.

4.5.3.5 Agriculture

L'agriculture dans la zone d'étude est peu développée et ne représente qu'une faible superficie du territoire. Elle a néanmoins contribué à réduire ou à morceler le couvert forestier.

4.5.3.6 Développement du réseau routier de la Municipalité

Le projet d'aménagement d'une route qui traverse la MRC d'est en ouest serait susceptible de contribuer au morcellement des habitats forestiers.

4.5.3.7 Pratique libre d'activités de plein-air

Les amateurs de motoneige et de véhicules tout-terrain (VTT) sont de plus en plus nombreux. Les véhicules tout-terrain peuvent se déplacer dans des endroits impraticables par les véhicules traditionnels (automobiles, camion léger, etc.). Cela donne naissance à un réseau de sentiers en milieu forestier et facilite l'accessibilité du territoire. Il en résulte une augmentation du morcellement du territoire forestier par l'aménagement de sentiers de VTT. Le même phénomène se produit en hiver par l'aménagement de sentiers de motoneige.

4.5.3.8 Ouverture et exploitation des bancs d'emprunt

L'ouverture et l'exploitation de bancs d'emprunt créent une perte et contribuent au morcellement du couvert forestier.

4.5.3.9 Aménagement de l'autoroute 73 jusqu'au kilomètre 53 et prolongement jusqu'au kilomètre 60

L'aménagement de l'autoroute 73 jusqu'au kilomètre 53 en 1963 et son prolongement jusqu'au kilomètre 60 en 1994 ont causé une perte de couvert forestier. De plus, cet impact a contribué au morcellement du milieu forestier déjà amorcé par le développement urbain.

4.5.3.10 Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227

Les impacts de ce projet sont la perte de surfaces forestières causée par l'élargissement de la chaussée, l'accentuation de l'effet barrière sur la faune par rapport à la situation actuelle et le morcellement du milieu forestier dans la réserve faunique des Laurentides.

4.5.4 Effets cumulatifs

Le projet contribuera de façon importante au morcellement du milieu forestier, particulièrement entre les kilomètres 60 et 76. En effet, des îlots boisés de faibles superficies seront enclavés entre la route 175 actuelle et le nouveau tracé. De plus, des îlots boisés seront aussi enclavés par la présence des voies de service. Au nord du kilomètre 76, le morcellement du milieu forestier se traduit principalement par l'effet barrière qui est accentué par l'augmentation de la largeur de l'emprise de la route.

Ce morcellement s'ajoute à celui favorisé par la présence des routes et des chemins forestiers existants. Par ailleurs, l'augmentation du nombre d'utilisateurs de VTT et de motoneige est susceptible de favoriser le morcellement du milieu forestier.

Enfin, la perte de superficie de milieu forestier s'ajoute à celle provoquée par l'exploitation forestière (coupes, chemins forestiers).

4.5.5 Mesures d'atténuation et de suivi

Les mesures d'atténuation proposées dans l'étude d'impact s'avèrent adéquates pour limiter les effets cumulatifs sur le milieu forestier. Ainsi, le reboisement des tronçons abandonnés à la suite de la correction des courbes non standards contribuera à diminuer le morcellement de l'habitat. L'aménagement possible de passages à faune permettra de relier les surfaces forestières isolées par la route et permettra aussi aux orignaux, aux ours noirs et aux cerfs de Virginie de traverser la route en toute sécurité. Le morcellement de l'habitat forestier s'en trouvera donc diminué.

4.6 INTÉGRITÉ DU PARC DE LA FORÊT ANCIENNE DU MONT-WRIGHT

4.6.1 État de référence

Le Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright a fait l'objet d'une étude par Tremblay en 1971, soit avant qu'il ait été légué par testament à la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury. L'inaccessibilité de certains peuplements forestiers a contribué à leur conservation à l'état naturel. Ces peuplements sont considérés aujourd'hui comme étant exceptionnels du fait de leur âge. Tremblay (1971) ne fait aucune mention de la présence de la maison des frères Wright ou de sentiers. Par contre, les lignes électriques ainsi que la route 175 étaient déjà en place. Jusqu'en 1972, le parc était exploité de façon artisanale par le propriétaire des lieux, en l'occurrence messieurs Percival et Sydney Wright. Ils cultivaient la terre, faisaient de l'élevage et coupaient le strict nécessaire pour subvenir à leurs besoins (Beaulieu et coll., 1987).

4.6.2 Tendance historique

Une étude détaillée réalisée par Dubé et coll. (1985) dresse un portrait de la végétation qui se développe à l'intérieur du périmètre de ce parc. Selon leurs observations, les peuplements forestiers exceptionnels dont fait mention Tremblay (1971) sont demeurés inchangés. Par contre, un réseau de sentiers menant à la montagne s'est développé à la suite de l'abandon temporaire des lieux consécutif au conflit généré par l'existence de deux testaments. Des activités de loisirs non structurées s'y sont développées (randonnée, escalade, etc.). Ainsi, quelques coupes forestières sur de faibles superficies ont été faites, notamment dans le secteur compris entre la rivière des Hurons et la ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec. De plus, la fréquentation de ce parc par les adeptes de motocross, de véhicules tout-terrain et de motoneige a contribué à la fragmentation du milieu forestier.

La végétation située sous l'emprise des lignes électriques est contrôlée par Hydro-Québec. Dubé et coll. (1985) signalent que le contrôle de la végétation se fait par l'entremise d'épandage de phytocides. Toutefois, selon Régis Dubé (Hydro-Québec, comm. pers.,

2004), le contrôle de la végétation s'effectue maintenant par des coupes mécaniques à tous les cinq ans environ. Ainsi, les dernières interventions ont eu lieu en 1988, 1992, 1997 et 2002.

La municipalité de Stoneham développe actuellement ce secteur dans le but d'en faire un parc de conservation, tout en y permettant la pratique d'activités de plein-air sous surveillance (randonnée pédestre, escalade). Un plan d'aménagement de ce parc a été produit par Falaguet et coll. (2002). Signalons par ailleurs la reconnaissance par le MRNFP en 2002 de l'érablière à bouleau jaune comme étant un écosystème forestier exceptionnel. En effet, il est possible d'y retrouver des spécimens âgés de près de 300 ans.

4.6.3 Description des actions sur la composante

4.6.3.1 Exploitation forestière

Tel que mentionné précédemment, la forêt du Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright a été exploitée de façon artisanale jusqu'en 1972. Cette exploitation a eu lieu principalement dans la partie sud-ouest, soit entre la rivière des Hurons et la ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec. Depuis 1972, aucune coupe forestière n'a eu lieu à l'intérieur du périmètre du parc.

4.6.3.2 Construction et entretien des lignes de transport d'électricité

La construction des lignes électriques a morcelé le territoire du parc par la création d'ouverture dans le couvert forestier. Par ailleurs, le contrôle de la végétation sous les lignes contribue à maintenir les ouvertures générées dans le couvert forestier.

Une petite superficie d'habitat forestier a été perturbée lorsque Hydro-Québec a utilisé une partie du territoire en bordure de la route 175 pour y établir un dépôt de matériel devant servir à la construction de la ligne de transport d'électricité.

4.6.3.3 *Pratique libre d'activité de plein-air*

Entre 1972 et 1979, la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury a dû attendre le règlement d'un conflit généré par l'existence de deux testaments avant de prendre possession de ce terrain afin d'en faire un parc de conservation. Pendant ce temps, le site a été laissé à l'abandon. Toutefois, la pratique de sports de plein-air tels que l'escalade de parois rocheuses s'y est poursuivie.

Par conséquent, en absence de statut et de plan structuré de développement, un réseau de sentiers empruntés par les divers usagers (randonneurs, amateurs d'escalade, de véhicules tout-terrains, de moto-cross et de motoneiges) s'est développé et a contribué au morcellement de l'habitat forestier par l'élargissement et la multiplication des sentiers ainsi que la perturbation de la végétation en bordure de ceux-ci. Par ailleurs, quelques adeptes de deltaplane ont procédé à des coupes de bois sur de très petites surfaces (Dubé et coll., 1985).

4.6.4 **Effets cumulatifs**

La présence de l'emprise de la route projetée dans les limites du parc élargie l'ouverture dans le milieu boisé de la ligne à 230 kV d'Hydro-Québec.

Bien que les surfaces perdues soient peu importantes compte tenu de la superficie du parc (Perte de 4,8 ha sur 190 ha), elles contribuent à diminuer la valeur de conservation de ce territoire. Le milieu est restreint et l'accessibilité de certains secteurs du parc sera limitée. De plus, la perte de superficie utilisable causée par la présence de l'emprise de la route s'ajoute à celle de l'emprise des lignes électriques et de la route existante. En conséquence, l'effet cumulatif sur le Parc de la forêt ancienne du Mont Wright est importante.

4.6.5 Mesures d'atténuation et de suivi

La juxtaposition de l'emprise de la route avec celle de la ligne électrique contribuera à limiter l'effet cumulatif du morcellement du territoire de ce parc. L'aménagement d'un viaduc au-dessus de la route facilitera l'accès au secteur du parc situé près de la rivière des Hurons. L'aménagement de passages à faune inférieur et supérieur pourrait permettre de faire le lien entre les îlots forestiers du parc séparé actuellement par la route 175.

L'aménagement du stationnement du parc sous les lignes d'Hydro-Québec contribuera à limiter le déboisement dans le parc et de ce fait, atténuera l'impact cumulatif à ce niveau. À cette mesure s'ajoute la diminution de la largeur du terre-plein central de 16 à 6 m, ce qui permettra de réduire la surface de déboisement du parc de 4,8 ha à 3,5 ha. L'absence de voie de desserte à l'intérieur des limites du parc contribue également à limiter le déboisement.

4.7 FRAGMENTATION DES LOTS

4.7.1 État de référence et tendance historique

Le développement du territoire se fait habituellement à partir d'un réseau de route qui facilite l'accessibilité des terrains. Bien que l'arpentage primitif (seigneurie, canton) existait avant l'aménagement de routes dans certains territoires, le développement des lots s'effectue habituellement à partir des rues existantes. Dans le cas de la route 175, plusieurs lots ont été délimités à partir de cette route.

Il peut arriver cependant que pour la modification d'un tracé ou la construction d'une nouvelle route il faille traverser des lots existants. Par ailleurs, d'autres infrastructures linéaires telles que les lignes de transports d'électricité d'Hydro-Québec, en traversant des lots, peuvent en limiter l'usage par le propriétaire. Un exemple dans le projet qui nous concerne est le Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright qui est traversé à la fois par la route 175 et par deux lignes de transports d'électricité d'Hydro-Québec. Il peut alors

survenir une diminution de la superficie utilisable des lots (perte de surface par la présence de l'emprise) ou une perte d'accès à une partie de lots. De plus, il est possible que l'usage d'un lot soit compromis par le morcellement et la réduction de sa superficie.

Actuellement, l'ensemble des lots a été développé à partir du réseau routier existant, quoique à l'occasion, certains lots ont pu avoir été traversés par l'aménagement de la route 175 au début des années 50. C'est le cas notamment de la propriété des frères Wright.

Les lignes à 230 kV (#2325-27), à 325 kV (#3095) et à 735 kV (#7004) traversent la zone d'étude du sud vers le nord. Elles traversent plusieurs lots et l'utilisation du sol dans leurs emprises est limitée par les normes d'Hydro-Québec. À titre d'exemple, aucun bâtiment permanent ne peut être construit dans les emprises. Il y a également une limite à respecter au niveau de la hauteur des structures.

4.7.2 Description des actions sur la composante

4.7.2.1 Construction et entretien des lignes électriques d'Hydro-Québec

Bien que la plupart des usages soit permis à l'intérieur des emprises de lignes électriques (stationnement, piste cyclable, agriculture et plantation de sapin, etc.), d'autres usages sont prohibés. Ainsi, Hydro-Québec ne permet pas la construction de bâtiments permanents, tandis que certaines municipalités, dont Stoneham-et-Tewkesbury, interdisent l'aménagement de piscine sous les lignes électriques. De plus, les structures ou les arbres aménagés sous les lignes électriques doivent respecter une hauteur maximum qui varie selon la taille et la capacité de transport des lignes.

Par ailleurs, l'entretien régulier de la végétation limite le potentiel de conservation, notamment pour le Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright, ce qui limite son potentiel d'utilisation.

4.7.2.2 *Développement du réseau routier de la Municipalité*

L'ajout potentiel d'une route qui traverse la MRC dans un axe est-ouest pourrait contribuer à la fragmentation des lots qui seront éventuellement traversés. Ce projet risque donc d'occasionner des nuisances pour certains propriétaires situés dans l'axe du tracé éventuel. Cependant, l'incertitude quant à la réalisation de ce projet fait en sorte que l'effet cumulatif est mineur.

4.7.2.3 *Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 à 60*

Le prolongement de l'autoroute 73 a eu comme résultat la diminution des accès aux lots qui sont traversés par cette autoroute.

4.7.2.4 *Amélioration de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227*

Bien qu'il soit situé entièrement sur des terres publiques, le projet d'amélioration de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227 fera en sorte qu'il faudra faire des détours pour emprunter les accès déjà existants puisqu'il ne sera possible d'aménager des ouvertures dans le terre-plein qu'en certains endroits. Par contre, des zones de virages autorisés seront aménagées à intervalles réguliers afin d'accéder à la voie inverse.

4.7.3 **Effets cumulatifs**

Le projet de réaménagement de la route 175 aura un effet cumulatif important sur certains lots qui seront traversés à la fois par le nouveau tracé, la route 175 actuelle ainsi que par les emprises des lignes électriques d'Hydro-Québec. Il pourrait alors être plus difficile d'accéder à certains lots. Ces limitations d'usages s'ajoutent à la perte de surface utilisable par les propriétaires de lots. À l'opposé, l'accessibilité de certains lots pourrait être facilitée par la présence de la nouvelle route et de deux voies de desserte dans chacune des directions. Cet aspect tend à atténuer quelque peu l'impact cumulatif de la nouvelle route sur l'utilisation des lots par les propriétaires.

4.7.4 Mesures d'atténuation et de suivi

Il n'y a pas de mesures d'atténuation autres que celles décrites dans l'étude d'impact permettant de diminuer l'effet cumulatif de ce projet sur l'utilisation des lots par leurs propriétaires.

4.8 PAYSAGE

4.8.1 État de référence

Le paysage régional en est un de forêts, de montagnes et de vallées. En effet, celui-ci est caractérisé par un relief montagneux aux formes arrondies, d'altitudes généralement supérieures à 750 m et recouvert de vastes étendues boisées (Dessau-Soprin, 2003). La topographie est l'élément marquant du paysage et procure, sur le plan régional, des panoramas saisissants particulièrement recherchés et valorisés (*Op. cit.*).

L'aire observable est limitée par les sommets des hautes collines situées de part et d'autre des vallées de la rivière des Hurons, de la rivière Noire et de la rivière Cachée qui délimitent le bassin visuel.

4.8.2 Tendances historiques

Les activités humaines ont modifié l'aspect du paysage régional de façon significative. L'aménagement de plusieurs infrastructures (lignes électriques, routes, habitations) a contribué à l'encombrement visuel du paysage et a généré de nouveaux champs visuels à certains endroits, notamment par le déboisement de corridors forestiers.

Tel que mentionné précédemment, le développement urbain a repoussé la limite des forêts vers le nord. Ainsi, des éléments de nature anthropique se sont ajoutés au paysage.

Un premier élément linéaire a été introduit dans le paysage vers 1930. Il s'agit de la construction de deux lignes de transports d'électricité (230 kV et 315 kV). La ligne #2326-27 à 230 kV a été construite en 1927 (Dubé et coll., 1985).

En 1951, le boulevard Talbot, qui sera appelé par la suite la route 175 a été inauguré. À cette route s'est greffée la route 371 et le chemin Saint-Edmond. Ces routes ont favorisé l'accessibilité du territoire plus loin à l'intérieur des terres, contribuant à l'expansion du milieu urbain et au recul la limite de la forêt vers le nord. Plusieurs résidences et commerces se sont alors développés le long de cet axe routier, ce qui a entraîné l'aménagement de plusieurs accès le long de la route 175. La croissance démographique a par ailleurs favorisé le développement d'un réseau local de routes et de rues pour desservir la population (rue Crawford, la 1^{ière} avenue et les autres rues résidentielles).

En 1963, l'autoroute 73 a été construite jusqu'au kilomètre 53, soit au niveau de la sortie 158 à l'avenue Notre-Dame.

La ligne de transport d'électricité #7004 à 735 kV a quant à elle été aménagée à la fin des années 60 et est fonctionnelle depuis 1970 (Dubé et coll., 1985). La présence de cette ligne ajoutait un nouveau corridor dans le paysage environnant.

En 1994, l'autoroute 73 a été prolongée jusqu'au kilomètre 60, dans la municipalité de Stoneham-et-Tewkesbury.

4.8.3 Description des actions sur la composante

4.8.3.1 Exploitation forestière

Les coupes de bois réalisées en flanc de montagne sont particulièrement visibles. Les ouvertures créées par les coupes forestières contrastent avec le couvert forestier des secteurs

non exploités par les compagnies forestières et contribuent à diminuer l'attrait naturel du paysage.

4.8.3.2 Construction et entretien des lignes de transport d'électricité

Le déboisement effectué pour la construction des lignes de transport d'électricité a créé des ouvertures dans le milieu forestier. La présence de ces infrastructures constitue une source de discordance visuelle et la présence des pylônes crée une rupture d'échelle et un fort contraste pour les automobilistes et les résidants (Dessau-Soprin, 2003). Par ailleurs, l'entretien régulier de la végétation dans l'emprise des lignes contribue à entretenir cette discordance visuelle dans le paysage, particulièrement à flanc de montagne.

4.8.3.3 Développement résidentiel et accroissement de la population de la MRC

La croissance démographique de la population amène le développement de quartiers résidentiels. Les besoins en espace augmentent par la même occasion, ce qui entraîne un étalement vers les zones non aménagées et un développement du réseau routier local contribuant au morcellement du territoire et au recul de la forêt vers le nord. Il s'ensuit une urbanisation de plus en plus prononcée du paysage forestier.

Par ailleurs, l'abandon de certains tronçons routiers à la suite de la correction de quelques courbes non standards laissera des cicatrices dans le paysage forestier, visibles pour les observateurs qui emprunteront la nouvelle route.

4.8.3.4 Urbanisation des rives de la rivière des Hurons

Plusieurs résidants se sont établis sur les rives de la rivière des Hurons. Il s'en est suivi un aménagement des rives et celles-ci ont perdu leurs caractéristiques naturelles. Ces éléments de perturbation représentent des éléments de discordance visuelle.

4.8.3.5 Agriculture

Afin de cultiver la terre et faire de l'élevage, le territoire a été déboisé et défriché sur de petites superficies. Ces ouvertures pratiquées dans le couvert forestier ont donné au paysage un aspect champêtre à certains endroits le long de la route 175.

4.8.3.6 Développement du réseau routier de la Municipalité

Comme il a déjà été mentionné précédemment, l'accroissement de la population contribue au développement urbain et notamment à l'aménagement de rues et de routes afin de desservir les nouvelles résidences et les nouveaux commerces. Ce développement contribue à modifier le milieu visuel en y ajoutant des éléments de nature anthropique au détriment du caractère naturel du paysage.

4.8.3.7 Ouverture et exploitation des bancs d'emprunt

Plusieurs bancs d'emprunt ont été exploités ou sont encore en exploitation sur le territoire de la MRC La Jacques-Cartier. Ces éléments ponctuels représentent des éléments de discordance dans le paysage et modifient le champ visuel des observateurs.

4.8.3.8 Réfection d'un tronçon de la route 175 au kilomètre 90, prolongement de l'autoroute 73 entre les km 53 à 60, réaménagement de la route 175 entre les km 84 et 227

La correction d'une courbe et l'ajout de voies auxiliaires dans les deux directions accentuent la visibilité de la route et accentueront la cicatrice visuelle laissée par la présence de la ligne de transport d'électricité.

4.8.4 Effets cumulatifs

Les activités de nature anthropique ont considérablement modifié le paysage, surtout dans la partie sud de la zone d'étude. En effet, la croissance démographique a favorisé l'étalement urbain, accentuant ainsi la construction de rues, de bâtiments et d'autres

infrastructures (lignes électriques et de télécommunications). L'aménagement d'un nouveau corridor autoroutier entre les kilomètres 60 et 76 représentera un élément anthropique supplémentaire qui s'ajoutera à ceux déjà présents dans le paysage (route 175 actuelle, rues, bâtiments et résidences, lignes de distribution d'électricité, ligne de transport d'Hydro-Québec, etc.). La forêt recule graduellement vers le nord et le paysage perd progressivement son caractère naturel. Entre les kilomètres 76 et 84, l'élargissement de la chaussée qui passera de deux à quatre voies accentuera la cicatrice déjà présente dans le paysage.

Mentionnons aussi le prolongement de la route 175 à quatre voies au nord du kilomètre 84 jusqu'au kilomètre 227 dont l'impact sur le paysage s'ajoute à celle du présent projet dans la MRC La Jacques-Cartier.

L'effet cumulatif sera aussi perceptible aux endroits où la route croisera l'emprise des lignes électriques, ouvrant le champ visuel aux observateurs mobiles sur de longs corridors discordants. Toutefois, l'application des mesures d'atténuation proposées dans l'étude d'impact permettra d'atténuer les impacts du projet sur le milieu visuel. Conséquemment, l'effet cumulatif sur le paysage sera non important.

L'ouverture du champ visuel sur les corridors discordants sera aussi amplifiée lorsque le corridor routier sera juxtaposé avec l'emprise des lignes électriques, notamment dans le Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright.

4.8.5 Mesures d'atténuation et de suivi

L'aménagement d'écrans végétaux ou de buttes s'avère une bonne façon de dissimuler la route ou de l'intégrer au paysage environnant. Le reprofilage du terrain en suivant les formes majeures du relief et en arrondissant leurs raccordements avec le milieu environnant s'avère aussi une façon efficace d'atténuer l'effet cumulatif de ce projet sur le paysage. À

ces mesures peuvent s'ajouter le reboisement des tronçons abandonnés lors des corrections de courbes et la gestion écologique des corridors routiers.

5 CONCLUSION

Le réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84 aura des effets cumulatifs sur les composantes valorisées de l'écosystème ainsi que sur certaines composantes sociales valorisées. Bien que la contribution de ce projet aux effets cumulatifs dans son ensemble s'avère non importante, elle contribuera tout de même à modifier progressivement le milieu naturel en s'additionnant aux autres effets générés par les projets ou les actions qui ont eu lieu ou sont actuellement en cours dans la MRC La Jacques-Cartier ainsi que sur le territoire du bassin versant du lac Saint-Charles et de la rivière Cachée.

L'effet cumulatif de ce projet sur la qualité des eaux de surface ne sera pas important, puisque les paramètres de la qualité de l'eau les plus susceptibles d'être modifiés sont bien en deçà des seuils recommandés par le MENV.

L'effet cumulatif sur la qualité de l'eau souterraine qui alimente les puits artésiens est aussi jugé non important. En effet, les produits de déglçage utilisés pour l'entretien hivernal peuvent s'infiltrer dans le sol et atteindre la nappe phréatique. Toutefois, les concentrations de chlorures et de sodium montrent jusqu'à maintenant des valeurs bien inférieures aux seuils recommandés pour l'eau potable par le MENV et par le CCME. Un suivi de la qualité de l'eau des puits artésiens en aval hydraulique de la route permettra de surveiller l'effet du projet sur ces infrastructures et de s'assurer de maintenir les concentrations de chlorures et de sodium sous un seuil acceptable.

Bien que le projet contribue à la dégradation de l'habitat aquatique déjà amorcée par les autres projets ou activités en cours ou ayant déjà eu lieu dans le passé, la contribution du projet aux effets cumulatifs sur les communautés ichthyologiques qui colonisent les plans d'eau et cours d'eau de la région sera peu importante.

L'effet cumulatif sera important sur les habitats riverains de la rivière des Hurons, mais non important sur le milieu riverain du lac Saint-Charles et de la rivière Cachée. La stabilisation des berges instables et un suivi de l'action érosive de la rivière sur les berges permettront d'atténuer l'effet du projet de réaménagement de la route 175. Si, à la suite du contrôle de l'état de référence il s'avère que le projet a un impact sur la stabilité des rives, celles-ci seront restaurées et stabilisées.

Des effets cumulatifs importants sont prévus sur le milieu forestier suite au morcellement et à la perte d'habitat qui s'ajoutent à la situation actuelle. Plusieurs projets par le passé ont contribué à la perte de superficies et au morcellement du milieu forestier tels que l'exploitation forestière et l'aménagement de chemin forestier, le développement urbain et la construction des lignes de transport d'énergie d'Hydro-Québec.

Le projet aura un effet cumulatif important sur le fractionnement de l'habitat forestier et la réduction de l'accessibilité du Parc de la forêt ancienne du Mont-Wright qui subit déjà les effets de la route 175 actuelle et des emprises des lignes de transport d'énergie d'Hydro-Québec. En effet, l'aménagement d'une nouvelle emprise s'ajoute aux corridors déboisés déjà existants.

L'utilisation de certains lots par leurs propriétaires pourrait être perturbée, voir compromise si la route traverse une propriété et la scinde en deux parties. Cet effet lié au morcellement des lots peut s'ajouter à ceux causés par la présence de l'emprise des lignes de transport d'électricité qui en limite l'utilisation. L'effet cumulatif est donc important sur l'utilisation des lots par leurs propriétaires.

En territoire montagneux pour qu'une route s'intègre le plus possible au paysage, il est généralement souhaitable qu'elle soit implantée au creux des vallées. Ainsi, elle sera moins visible que si elle était située à flanc de montagne. Cette localisation permet donc d'atténuer l'effet cumulatif de ce projet sur le paysage. Bien que la nouvelle route accentue

l'encombrement du milieu visuel par l'ajout d'un élément anthropique supplémentaire dans le paysage, l'effet cumulatif du projet sur le paysage s'avère peu important.

Diverses mesures d'atténuation permettent de limiter les impacts tel l'aménagement d'écrans visuels constitués de buttes et/ou de végétaux, le terrassement du terrain en suivant les formes majeures du relief et en arrondissant leurs raccordements avec le milieu environnant, le reboisement des tronçons abandonnés, la gestion écologique du nouveau corridor routier et les coupes de roc en palier. Ces mesures permettront d'atténuer davantage l'effet cumulatif du projet sur le paysage.

6 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGEE, J. K. 1996. Ecosystem management: An appropriate concept for parks ? (p. 31-44).
In: *National parks and protected areas: Their role in environmental protection*. R. G. Wright [éditeur], Blackwell Science.
- ALAIN, J. 1981. *Projet assainissement : diagnose du lac Saint-Charles*. Direction générale des inventaires et de la recherche, MENVIQ, 25 p.
- ARSENAULT, S. et B.-P. HARVEY. 2001. *Étude des tributaires du lac Saint-Charles*. Document préparé pour l'Association de la Protection de l'Environnement du lac Saint-Charles par EXXEP Consultants et bph environnement, Sainte-Foy. 36 p. et annexes.
- BEAULIEU, M., BRULOTTE, S. et C. NOËL. 1987. *Parc de la montagne Wright. Schéma d'aménagement*. Préparé pour la Corporation municipale des Cantons Unis de Stoneham-et-Tewkesbury. 84 p. et annexe.
- BELZILE, L. 1987. *Évaluation de la cote trophique du lac Saint-Charles, près de Québec*. Gilles Shooner et Associés, 12 p.
- BELZILE, L. ET J. BOUDREAULT. 1997. Évaluation de l'état de l'habitat aquatique de la rivière Cachée, à la suite des travaux de réfection de la traversée de la route 175. Rapport présenté pour le ministère des Transports du Québec par le Groupe-conseil Génivar inc. 121 p.
- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX. 1996. *Guide des poissons d'eau douce du Québec et leur distribution dans l'est du Canada*. Éditions Broquet inc. 304 p.
- BISSONNETTE, J. et C. LEBLANC. 1983. *Synthèse et étude de la qualité de l'eau et du potentiel faunique au lac Saint-Charles*. Document réalisé dans le cadre du projet Proposition d'un schéma d'aménagement pour les environs du lac Saint-Charles. 210 p.
- BOURGEOIS, G., THERRIEN, J., MERCIER, J.-F., McNEIL, E. et A. BOUDREAULT. 1998. *Étude d'optimisation de la gestion de l'eau de la rivière Saint-Charles*. Rapport réalisé par le Groupe-conseil Génivar inc. Pour la Ville de Québec. 112 p. et annexes.

- CANTIN, M. 2000 *Situation de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) dans la région de la Capitale-Nationale*. Société de la faune et des parcs du Québec, direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale. 76 p.
- COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY (CEQ). 1997. *Considering cumulative effects under the National Environmental Policy Act*. Executive Office of the President, USA.
- DESSAU-SOPRIN. 2003. *Projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84*. Étude d'impact sur l'environnement préparée pour le ministère des Transports du Québec. Pagination multiple et annexes.
- DUBÉ, P., BOLDUC, D. et R. ROY. 1985. *Parc de la montagne Wright. Plan directeur d'aménagement : inventaires, analyses et synthèse*. Corporation Municipale des Cantons Unis de Stoneham-et-Tewkesbury. 165 p. et annexes.
- DURETTE, M. et F. MORNEAU. 2002. *Problématique d'érosion dans la rivière des Hurons*. Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Charles et des Marais du Nord. 14 p. et annexes.
- FALAGUET, C.-A., POULIOT, C., LAVOIE, C., PAGE, S., JAMES, P. et M. PLAMONDON, 2002. *Plan d'aménagement du parc municipal du Mont-Wright*. Présenté à la municipalité de Stoneham et Tewkesbury. Université Laval, Faculté de foresterie et de géomatique. 80 p. + annexes.
- HÉBERT, S. 1995a. *Qualité des eaux du bassin de la rivière Saint-Charles 1979-1995*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques. 41 p. et annexes.
- HÉBERT, S. 1995b. *Développement d'un indice général de la qualité des eaux pour les rivières du Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques.
- HEGMANN, G., COCKLIN, C., CREAMY, R., DUPUIS, S., KENNEDY, A., KINGSLEY, L., ROSS, W., SPALING, H. et D. STALKER. 1999. *Évaluation des effets cumulatifs, Guide du praticien*. Rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Hull (Québec).

HYDRO-QUÉBEC et MRN. 2002. *Régularisation des crues du bassin versant du lac Kénogami. Complément de l'étude d'impact sur l'environnement. Évaluation des effets cumulatifs*. Rapport déposé au ministère de l'Environnement du Québec et à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. 78 p.

HYDRO-QUÉBEC. 2004. Consultation du site internet d'Hydro-Québec (www.hydroquebec/environnement.com).

IMPERIAL OIL RESOURCES Ltd. (IORL). 1997. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 1: Biophysical and resource use assessment*. Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. Pour IORL, Calgary, Alberta.

JONES, P. H., JEFFREY, B. A., WALTER, P. K. et H. HUCHTON. 1986. *Environmental impact of road salting – State of the art*. Research and Development Branch, Ministry of Transportation and Communications, Ontario, RR 237, 53 p.

KEITER, R. B. 1989. Taking account of the ecosystem on the public domain: Law and ecology in the Greater Yellowstone Region. *University of Colorado Law Review* 20: 355-420.

KERSEY, K. 1981. *Laboratory and field studies on the effects of road de-icing salt on stream invertebrates*. Snow and Ice Control Working Group, Institute for Environmental Studies, University of Toronto, Toronto, Working Paper Pub. No. SIC-9. 21 p.

L'ASSOCIATION POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DU LAC SAINT-CHARLES (APEL). 1999. *Considérations écologiques minimales dans la gestion d'une réserve d'approvisionnement en eau potable : le cas du lac Saint-Charles*. Document déposé au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement dans le cadre de la Consultation publique sur la gestion de l'eau au Québec. 11 p.

L'ASSOCIATION POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DU LAC SAINT-CHARLES ET DES MARAIS DU NORD (APEL). 1981. *Étude descriptive du bassin versant du lac Saint-Charles*. 113 p.

LALUMIÈRE, R. 1996. *Effets environnementaux privés cumulatifs en relation avec l'habitat du poisson*. Rapport présenté à la Division de la gestion de l'habitat du poisson, Ministère des Pêches et des Océans du Canada. 27 p.

LALUMIÈRE R., BOUDREAULT, J., ASSELIN A., THERRIEN, J., GENEST, H., BENOÎT, R. ET N. LAVOIE. 1996. *Étude d'impact pour l'amélioration de la route 175 entre l'entrée sud de la réserve faunique des Laurentides (km 84) et le nord du lac Jacques-Cartier (km 144)*. Rapport du Groupe-Conseil Génivar inc. pour le compte du ministère des Transports du Québec, Direction de Québec. 168 p. + annexes + dossier cartographique.

LEE, K. N. 1995. *Civic science: Integrated science and politics for the environment*. Aldrich Memorial Lecture in Inter-disciplinary Studies, The School of Graduate Studies, Memorial University of Newfoundland, St. Johns's, January 23. 20 p

LÉGARÉ, S. 1998. *Étude limnologique du lac Saint-Charles 1996-1997*. Département de biologie de l'Université Laval. 85 p. et annexes.

MATHIEU, P., GENTES, P. et J.-P. GAUTHIER. 1979. *L'âge de nos lacs; méthode numérique d'évaluation de l'état trophique des lacs*. Ministère des Richesses Naturelles du Québec, 57 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV). 2004. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA)*. Extrait de la banque de données, 2004.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 1987. *Amélioration de l'axe de la route 175 Charlesbourg, Stoneham-et-Tewkesbury*. Étude d'impact sur l'environnement. Service de l'environnement, Ministère des Transports du Québec. 290 p. et annexes.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 1997. *Projet-pilote de gestion du corridor routier. Route 175 Stoneham-et-Tewkesbury*. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Faune du Québec. Rapport principal. 192 p. et annexes.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2002. *Étude de puits Autoroute 73 nord/chaussée est Municipalité Charlesbourg et Stoneham*. Ministère des Transports du Québec, Service géotechnique et géologie, Secteur mécanique des roches. 19 p. et annexes.

- MRC La Jacques-Cartier. 2002. *Schéma d'aménagement révisé*. Pagination multiple et annexes.
- PEINE, J. D. 1999. Moving to an operational level : A call for leadership from the Southern Appalachian Man and the Biosphere Cooperative. (p. 475-482). In: *Ecosystem management for sustainability: Principles and practices illustrated by a regional biosphere reserve cooperative*. J, D. Peine [éditeur], Lewis Publishers.
- POTVIN, J. 2001. *Plan d'aménagement et de mise en valeur récréo-éducatif des Marais du nord*. Rapport présenté à la Fondation de la faune du Québec par L'Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Charles et des Marais du Nord. 52 p. et annexes.
- ROBERGE, J. 1996. *Impacts de l'exploitation forestière sur le milieu hydrique. Revue et analyse de documentation*. Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement et de la Faune. 68 p. et annexe.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (FAPAQ). 2002. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Capitale-Nationale*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale, Québec. 93 p.
- TREMBLAY, H. 1971. *Étude biologique de la montagne de Stoneham*. Thèse présentée à la faculté de foresterie et géodésie de l'université Laval comme exigence partielle pour l'obtention du grade de Bachelier ès sciences appliquées. 53 p.
- TREMBLAY, R. 1999. *Étude paléolimnologique de l'histoire trophique du lac Saint-Charles, réservoir d'eau potable de la communauté urbaine de Québec*. Thèse de maîtrise. Département de Biologie de l'Université Laval. 107 p.
- WARREN, L. A. Et A. P. ZIMMERMAN. 1994. *The influence of temperature and NaCl on cadmium, copper and zinc partitioning among suspended particulate and dissolved phases in an urban river*. Water Res 28 (9): 1921-1931.

WOODLEY, S. et G. FORBES. 1995. *Ecosystem management and protected areas : Principles, problems and practilities* (p. 50-58). In: *Ecosystem monitoring and protected areas*. T. B. Herman, S. Bundrop-Nielsen, J. H. M. Willison et N. W. P. Munro [éditeurs], Proceedings of the Second International Conference on Science and the Management of Protected Areas, conférence tenue à l'Université Dalhousie, Halifax, Nouvelle-Écosse, Canada, 16-20 May 1994, Science and Management of Protected Areas Association Wolfville, Nouvelle-Écosse.

**Annexe 1 Évaluation des effets
cumulatifs générés par les
actions et les projets sur les
CVÉ et les CSV**

ANNEXE 1
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS GÉNÉRÉS PAR LES ACTIONS
ET LES PROJETS SUR LES CVÉ ET LES CSV

Eau de surface								
Projets et actions	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Intensité des effets	Certitude	Effet cumulatif
Exploitation forestière	Négative	Régionale	Moyen terme	Chronique	Grande	Élevée	Modérée	Important
Construction et entretien des lignes électriques	Négative	Régionale	Court terme	Périodique	Faible	Négligeable	Modérée	Non important
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	Négative	Sous-région	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Élevée	Important
Entretien hivernal des routes	Négative	Régionale	Long terme	Chronique	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Développement résidentiel et accroissement de la population	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	Négative	Locale	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Agriculture	Négative	Sous-région	Long terme	Chronique	Faible	Négligeable	Modérée	Non important
Développement du réseau routier de la municipalité	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Modérée	Négligeable	Faible	Important
Pratique libre d'activités de plein-air	Négative	Locale	Court terme	Sporadique	Faible	Négligeable	Modérée	Non important
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Introduction d'espèces de poissons compétitrices dans les réseaux hydrographiques	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Réfection d'un tronçon de la route 175 au km 90	Négative	Locale	Court terme	Une fois	Faible	Négligeable	Élevée	Non important
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	Négative	Sous-région	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Modérée	Important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Modérée	Important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Faible	Négligeable	Modérée	Non important

ANNEXE 1
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS GÉNÉRÉS PAR LES ACTIONS
ET LES PROJETS SUR LES CVÉ ET LES CSV

Eau souterraine								
Projets et actions	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Intensité des effets	Certitude	Effet cumulatif
Exploitation forestière	Négative	Locale	Court terme	Chronique	Faible	Négligeable	Élevée	Non important
Construction et entretien des lignes électriques	Négative	Locale	Court terme	Périodique	Faible	Inconnue	Faible	Inconnu
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	Une fois	N/A	N/A	N/A	N/A
Entretien hivernal des routes	Négative	Régionale	Court terme	Chronique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Développement résidentiel et accroissement de la population	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Grande	Négligeable	Faible	Important
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	Neutre	Locale	Long terme	Sporadique	Faible	Négligeable	Élevée	Non important
Agriculture	Négative	Sous-région	Long terme	Chronique	Modérée	Négligeable	Modérée	Non important
Développement du réseau routier de la municipalité	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Pratique libre d'activités de plein-air	N/A	N/A	N/A	Sporadique	N/A	N/A	N/A	N/A
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Introduction d'espèces compétitrices dans les réseaux hydrographiques	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Réfection d'un tronçon de la route 175 au km 90	Négative	Ponctuelle	Court terme	Une fois	Faible	Négligeable	Élevée	Non important
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	Négative	Sous région	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Modérée	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Modérée	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Modérée	Non important

ANNEXE 1
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS GÉNÉRÉS PAR LES ACTIONS
ET LES PROJETS SUR LES CVÉ ET LES CSV

Communauté ichthyologique								
Projets et actions	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Intensité des effets	Certitude	Effet cumulatif
Exploitation forestière	Neutre	Sous-région	Long terme	Chronique	Faible	Modérée	Modérée	Important
Construction et entretien des lignes électriques	Négative	Régionale	Long terme	Périodique	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Modérée	Important
Entretien hivernal des routes	Négative	Sous-région	Long terme	Chronique	Grande	Élevée	Modérée	Important
Développement résidentiel et accroissement de la population	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Faible	Non important
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Agriculture	Négative	Régionale	Long terme	Chronique	Faible	Négligeable	Modérée	Non important
Développement du réseau routier de la municipalité	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Modérée	Négligeable	Élevée	Non important
Pratique libre d'activités de plein-air	N/A	N/A	N/A	Sporadique	N/A	N/A	N/A	N/A
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	Neutre	Locale	Long terme	N/A	Faible	Négligeable	Élevée	Non important
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Introduction d'espèces compétitrices dans les réseaux hydrographiques	Négative	Régionale	Long terme	N/A	Grande	Élevée	Élevée	Important
Réfection d'un tronçon de la route 175 au km 90	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Faible	Négligeable	Modérée	Non important
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	Négative	Sous région	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Faible	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Négligeable	Modérée	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Négligeable	Modérée	Non important

ANNEXE 1
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS GÉNÉRÉS PAR LES ACTIONS
ET LES PROJETS SUR LES CVÉ ET LES CSV

Habitat riverain								
Projets et actions	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Intensité des effets	Certitude	Effet cumulatif
Exploitation forestière	Négative	Régionale	Long terme	Chronique	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Construction et entretien des lignes électriques	Négative	Ponctuelle	Moyen terme	Périodique	Faible	Négligeable	Modérée	Non important
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	Négative	Sous-région	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Élevée	Important
Entretien hivernal des routes	Neutre	Régionale	Long terme	Chronique	Faible	Négligeable	Élevée	Non important
Développement résidentiel et accroissement de la population	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Agriculture	Négative	Régionale	Long terme	Chronique	Modérée	Négligeable	Modérée	Non important
Développement du réseau routier de la municipalité	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Pratique libre d'activités de plein-air	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Introduction d'espèces compétitrices dans les réseaux hydrographiques	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Réfection d'un tronçon de la route 175 au km 90	Négative	Ponctuelle	Court terme	Une fois	Faible	Négligeable	Élevée	Non important
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	Négative	Ponctuelle	Long terme	Une fois	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Négative	Ponctuelle	Long terme	Une fois	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84	Négative	Ponctuelle	Long terme	Une fois	Modérée	Élevée	Modérée	Important à non important

ANNEXE 1
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS GÉNÉRÉS PAR LES ACTIONS
ET LES PROJETS SUR LES CVÉ ET LES CSV

Milieu forestier								
Projets et actions	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Intensité des effets	Certitude	Effet cumulatif
Exploitation forestière	Négative	Régionale	Long terme	Chronique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Construction et entretien des lignes électriques	Négative	Locale	Moyen terme	Périodique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	Une fois	N/A	N/A	N/A	N/A
Entretien hivernal des routes	N/A	N/A	N/A	Chronique	N/A	N/A	N/A	N/A
Développement résidentiel et accroissement de la population	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	Négative	Sous région	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Modérée	Important
Agriculture	Négative	Sous région	Long terme	Chronique	Modérée	Élevée	Élevée	Important
Développement du réseau routier de la municipalité	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Modérée	Élevée	Élevée	Important
Pratique libre d'activités de plein-air	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt	Négative	Ponctuelle	Long terme	N/A	Grande	Élevée	Modérée	Important
Introduction d'espèces compétitrices dans les réseaux hydrographiques	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Réfection d'un tronçon de la route 175 au km 90	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	Négative	Sous région	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Faible	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Faible	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84	Négative	Locale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Faible	Important

ANNEXE 1
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS GÉNÉRÉS PAR LES ACTIONS
ET LES PROJETS SUR LES CVÉ ET LES CSV

Parc du Mont-Wright								
Projets et actions	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Intensité des effets	Certitude	Effet cumulatif
Exploitation forestière	Négative	Ponctuelle	Long terme	Chronique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Construction et entretien des lignes électriques	Négative	Locale	Long terme	Périodique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	Une fois	N/A	N/A	N/A	N/A
Entretien hivernal des routes	N/A	N/A	N/A	Chronique	N/A	N/A	N/A	N/A
Développement résidentiel et accroissement de la population	N/A	N/A	N/A	Sporadique	N/A	N/A	N/A	N/A
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	Sporadique	N/A	N/A	N/A	N/A
Agriculture	N/A	N/A	N/A	Chronique	N/A	N/A	N/A	N/A
Développement du réseau routier de la municipalité	N/A	N/A	N/A	Sporadique	N/A	N/A	N/A	N/A
Pratique libre d'activités de plein-air	Négative	Locale	Long terme	Sporadique	Modérée	Élevée	Modérée	Important
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Introduction d'espèces compétitrices dans les réseaux hydrographiques	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Réfection d'un tronçon de la route 175 au km 90	N/A	N/A	N/A	Une fois	N/A	N/A	N/A	N/A
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	N/A	N/A	N/A	Une fois	N/A	N/A	N/A	N/A
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	N/A	N/A	N/A	Une fois	N/A	N/A	N/A	N/A
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84	Négative	Locale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Modérée	Important

ANNEXE 1
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS GÉNÉRÉS PAR LES ACTIONS
ET LES PROJETS SUR LES CVÉ ET LES CSV

Fragmentation des lots								
Projets et actions	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Intensité des effets	Certitude	Effet cumulatif
Exploitation forestière	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Construction et entretien des lignes électriques	Négative	Locale	Long terme	Chronique	Grande	Élevée	Modérée	Important
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Entretien hivernal des routes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Développement résidentiel et accroissement de la population	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Agriculture	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Développement du réseau routier de la municipalité	Négative	Régionale	Long terme	Chronique	Modérée	Élevée	Faible	Non important
Pratique libre d'activités de plein-air	Neutre	Ponctuelle	Long terme	Sporadique	Faible	Négligeable	Faible	Important
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	Sporadique	N/A	N/A	N/A	N/A
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Introduction d'espèces compétitrices dans les réseaux hydrographiques	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Réfection d'un tronçon de la route 175 au km 90	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	Négative	Sous région	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Faible	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Négligeable	Modérée	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84	Négative	Locale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Modérée	Important

ANNEXE 1
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS GÉNÉRÉS PAR LES ACTIONS
ET LES PROJETS SUR LES CVÉ ET LES CSV

Paysage								
Projets et actions	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Intensité des effets	Certitude	Effet cumulatif
Exploitation forestière	Négative	Régionale	Long terme	Chronique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Construction et entretien des lignes électriques	Négative	Régionale	Long terme	Périodique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Construction du barrage à l'exutoire du lac Saint-Charles	Négative	Sous région	Long terme	Une fois	Faible	Négligeable	Modérée	Non important
Entretien hivernal des routes	N/A	N/A	N/A	Chronique	N/A	N/A	N/A	N/A
Développement résidentiel et accroissement de la population	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Modérée	Important
Urbanisation des rives de la rivière des Hurons et du lac Saint-Charles	Négative	Sous région	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Agriculture	Neutre	Locale	Long terme	Chronique	Grande	Élevée	Faible	Non important
Développement du réseau routier de la municipalité	Négative	Régionale	Long terme	Sporadique	Grande	Élevée	Élevée	Important
Pratique libre d'activités de plein-air	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ensemencement de salmonidés dans le lac Saint-Charles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ouverture et exploitation de bancs d'emprunt	Négative	Ponctuelle	Moyen terme	Sporadique	Modérée	Modérée	Élevée	Important
Introduction d'espèces compétitrices dans les réseaux hydrographiques	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Réfection d'un tronçon de la route 175 au km 90	Neutre	Ponctuelle	Long terme	Une fois	Faible	Négligeable	Modérée	Non important
Prolongement de l'autoroute 73 entre les kilomètres 53 et 60	Négative	Sous région	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Faible	Non important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 84 et 227	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Élevée	Élevée	Important
Réaménagement de la route 175 entre les kilomètres 60 et 84	Négative	Régionale	Long terme	Une fois	Grande	Modérée	Élevée	Non important

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 210 252